

USB3 Vision

モノクロ / カラー CMOS カメラ

STC-MBS241U3V (2.3M / モノクロ / 高速)

STC-MCS241U3V (2.3M / カラー / 高速)

製品仕様書・ユーザーズガイド

目次

1	使用上の注意	8
2	保証	8
3	はじめに	9
3.1	特徴	9
3.2	製品名仕様詳細	9
4	仕様	10
4.1	電気仕様	10
4.2	分光感度特性	13
4.2.1	STC-MBS241U3V	13
4.2.2	STC-MCS241U3V	14
4.2.3	フィルタ特性 (STC-MCS241U3V)	14
4.3	機構仕様	15
4.4	使用環境仕様	15
4.5	外部接続コネクタ仕様	16
4.5.1	USB3.0 micro B	16
4.5.2	入出力信号コネクタ	17
4.5.3	入力信号	18
4.5.4	出力信号	20
5	外形寸法図	22
6	センサー情報	23
6.1	データ転送	23
7	画像取得とカメラ動作モード (GenICam)	24
7.1	フリーラン	24

7.2	トリガ・モード	25
7.2.1	Frame Start トリガ (エッジプリセット)	26
7.2.2	Frame Start トリガ (パルス幅トリガ).....	27
7.2.3	Exposure Start トリガと Exposure End トリガ.....	28
7.2.4	Trigger Software	28
8	IO 機能説明	29
8.1	入力端子機能.....	29
8.1.1	トリガ入力	29
8.1.2	Line Status	29
8.1.3	Trigger Delay.....	30
8.2	出力端子機能.....	30
8.2.1	Line Source.....	30
8.2.2	User Output.....	33
8.2.3	Line Status	33
8.2.4	出力信号の遅延設定とパルス幅設定	33
8.3	ハードウェアリセット	33
9	カメラ機能	34
9.1	ROI (Region of Interest)	34
9.1.1	ROI (1 領域).....	34
9.1.2	マルチ ROI	36
9.2	Pixel Format.....	38
9.3	Binning.....	38
9.4	Decimation.....	39
9.5	画像反転.....	40
9.6	ゲイン	42
9.6.1	アナログゲイン	42
9.6.2	デジタルゲイン	42



9.6.3	ホワイトバランスゲイン (カラーカメラのみ).....	42
9.7	黒レベル.....	43
9.8	ALC (Auto Light Control).....	43
9.8.1	ALC 制御方法.....	43
9.8.2	AGC (Auto Gain Control)	44
9.8.3	Auto Exposure.....	44
9.8.4	ALC 設定手順.....	44
9.9	ホワイトバランス (カラーカメラのみ).....	45
9.9.1	ホワイトバランス制御方法.....	45
9.9.2	Disable	45
9.9.3	マニュアル (Off).....	45
9.9.4	オートホワイトバランス (Continuous)	45
9.9.5	プッシュセット・ホワイトバランス (Once)	46
9.10	ガンマテーブル.....	47
9.11	カメラ設定データの保存・読み出しについて	48
9.11.1	設定保存.....	48
9.11.2	設定読み出し.....	49
9.11.3	カメラ起動時.....	49
9.11.4	カメラの初期化方法	49
9.12	画素欠陥補正.....	50
9.13	トリガ	50
9.13.1	トリガ信号処理プロセス	50
9.14	Device User ID	51
9.15	Event Control (USB3 Vision プロトコルのみ対応).....	51
9.15.1	Event 機能使用	51
9.15.2	Event 機能	51

9.16	GenICam コマンド一覧表	52
9.16.1	DeviceControl	52
9.16.2	ImageFormatControl	53
9.16.3	AcquisitionControl	54
9.16.4	TransportLayerControl.....	55
9.16.5	DigitalIOControl	55
9.16.6	EventControl	55
9.16.7	EventExposureEndData	55
9.16.8	EventExposureStartData.....	55
9.16.9	EventTestData.....	56
9.16.10	AnalogControl.....	56
9.16.11	LUTControl.....	56
9.16.12	UserSetControl	56
9.16.13	TestControl	57
10	更新履歴	58

安全上のご注意

ご使用前に、この「安全上のご注意」をよくお読み頂き、注意事項を十分確認の上、正しくご使用下さい。

この「安全上のご注意」では、製品を安全にご使用頂き、お客様や他の人々への危害や損害を未然に防止する為に、注意事項を「警告」と「注意」の2つに区分しています。

 警告	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、死亡や重症に至る重大な事故を起こす可能性が想定される内容を示しています。
 注意	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、損害を負ったり物的損害の発生が想定される内容を示しています。

図記号について








この記号は一般的な禁止を表します。









この記号は強制あるいは指示を示します。




【使用環境・条件について】

 警告	
 可燃性、爆発性のある雰囲気では使用しないで下さい。 人身事故や火災の原因になります。	 本製品を、人体の安全に関わる用途には使用しないで下さい。 万一故障や誤作動があっても、即人体に危害をおよぼさない用途での使用を想定しています。
 注意	
 仕様に定められた環境（振動、衝撃、温度、湿度など）の範囲内で使用し、保管して下さい。 火災や製品損傷の原因になります。	










【据え付け及び配線について】

 警告	
 仕様に記載された電源電圧以外で使用しないで下さい。 火災・感電・故障の原因になります。	 誤配線をしないで下さい。 火災や故障の原因になります。
 注意	
 カメラに接続されるすべての機器の DC 電源のプラス(+) 端子は接地しないで下さい。 製品筐体は内部回路の 0V ラインに接続しています。 内部回路が FG と短絡する恐れがあり、故障や誤作動の原因になります。	 仕様に定められた配線・配置をして下さい。 火災や故障の原因になります。




【据え付け及び配線について】

 注意	
 配線は電源を切った状態で行って下さい。 感電・故障の原因になります。	 配線にストレスがかからないような方法で行って下さい。 感電や火災の原因になります。



【使用方法について】

 警告	
 通電中は端子や基板に触れないで下さい。 感電や、誤作動による事故の原因になります。	 可燃物を近くに置かないで下さい。 火災の原因になります。
 仕様に定められた方法以外で使用しないで下さい。 人身事故や故障の原因になります。	 放熱穴がある場合は、ドライバなど金属類を押し込まないで下さい。 感電・故障の原因になります。
 使用中、使用後のカメラ筐体は触らないで下さい。 火傷する恐れがあります。	
 注意	
 製品の開口部に異物を押し込まないで下さい。 感電や故障の原因になります。	 放熱穴がある場合は、ふさがないで下さい。 本体内部の温度が上がり、火災や故障の原因になります。

【メンテナンスについて】

 注意	
 分解や修理をしないで下さい。 火災・感電・故障の原因になります。	 保守、点検は電源を切った状態で行って下さい。 電源を入れたまま作業をすると、感電の恐れがあります。

【廃棄について】

 注意	
 製品を廃棄する場合は、産業廃棄物として処理して下さい。	

1 使用上の注意

- カメラ本体に衝撃を与えないで下さい。
- カメラケーブルを強く引っ張ったり傷つけたりしないで下さい。
- 動作中はカメラ内部の温度上昇を防ぐ為、布などでカメラ本体を包まないで下さい。
- 寒暖の激しい場所への移動には、除熱・除冷等の結露対策を行って下さい。
- 本カメラを使用しない場合は、撮像素子にゴミ・キズ等が付かない様に保護して下さい。
また、以下の様な場所には保管しないで下さい。
 - ・ 湿気・ほこりの多い場所
 - ・ 直射日光の当たる場所
 - ・ 極端に暑い場所や寒い場所
 - ・ 強力な磁気・電波の発生する物の近く
 - ・ 強い振動のある場所
- 電源は仕様に記載された仕様を満たす電源を使用して下さい。
- センサーの特性により、画素欠陥が存在することがあります。
- ガラス面の汚れは以下の推奨品（または相当品）を使用して清掃して下さい。
 - ・ エアーダスト: ノンフローエアーダスト (ナカバヤシ株式会社)
 - ・ アルコール: 2-プロパノール (三栄化工株式会社)
 - ・ 不織布: ニコワイプクリーンルーム用 (日本工業備品株式会社)
- カメラ本体の汚れは柔らかい布で軽く拭き取って下さい。

2 保証

■保証期間

納入後 1 年 (但し正常な使用状態で故障した場合)

保証期間内でも下記の場合は有料対応になります。

- ・ 使用上の誤り及び不正な修理や改造による故障
- ・ 納入後の落下等による外的衝撃を受けたことによる故障
- ・ 火災/地震/水害/落雷、その他天災地変、異常電圧による故障

■保証範囲

当社の責任により故障が生じた場合は、その故障カメラの交換または修理に限り応じさせていただきます。尚、保証とは納入品単体の保証を意味するもので納入品の故障により誘発される損害はご容赦下さい。

3 はじめに

本製品仕様書は以下のカメラの製品仕様について記述します。

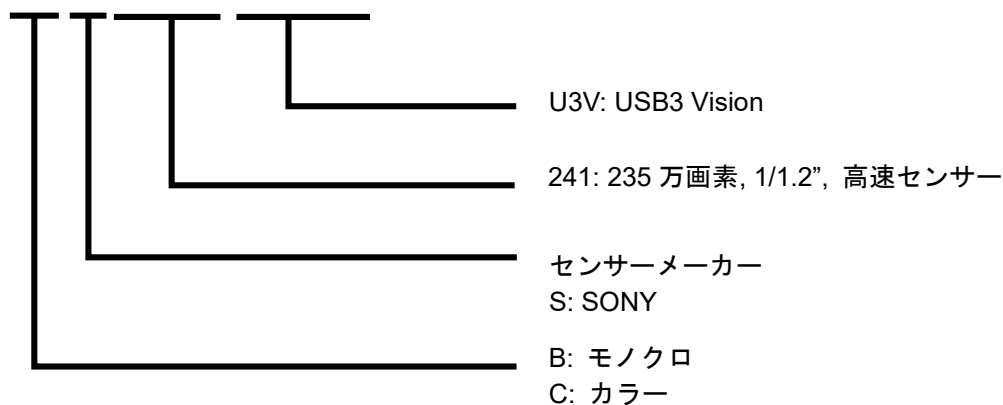
STC-MBS241U3V / STC-MCS241U3V

3.1 特徴

- ・ USB3 Vision 対応
- ・ フルスキャン時の最大フレームレート: 163 fps @ 2.3M 8bits
- ・ CMOS グローバル
- ・ 最大 64 点の画素欠陥補正
- ・ 8bits,10bits,12bits 出力

3.2 製品名仕様詳細

STC-MxS241U3V



4 仕様

4.1 電気仕様

型番	STC-MBS241U3V		STC-MCS241U3V	
撮像素子	1/1.2" 235 万画素 プログレッシブ モノクロ CMOS (SONY: IMX174)		1/1.2" 235 万画素 プログレッシブ カラーCMOS (SONY: IMX174)	
シャッタータイプ	グローバル			
有効画素数	1,920 (H) x 1,200 (V)			
セルサイズ	5.86 (H) x 5.86 (V) μm			
同期方式	外部トリガ (ハード / ソフト) / フリーラン			
フレーム	8bits 出力時	163 fps		
レート	10bits 出力時	81.5 fps		
(フル解像度時)	12bits 出力時			
ADC ビット幅	10bits / 12bits			
画像出力フォーマット	8bits / 10bits / 12bits 出力			
ノイズ	8bits 出力時	≤ 3 digits (Gain 0 dB)		
レベル	10bits 出力時	≤ 12 digits (Gain 0 dB)		
	12bits 出力時	≤ 48 digits (Gain 0 dB)		
感度 (*1)	570 Lux		1160 Lux	
露光時間	8bits 出力時	18.6 μs ~ 20 秒 (初期値: 5967.6 μs)		
	10bits 出力時	23.4 μs ~ 40 秒 (初期値: 11921.1 μs)		
	12bits 出力時			
ゲイン	アナログゲイン	0 ~ 20.8 dB (初期値: 0 dB)		
	デジタルゲイン	1 ~ 2 倍 (初期値: 1 倍)		
黒レベル	8bits 出力時	0 ~ 31 digits		
	10bits 出力時	0 ~ 127 digits		
	12bits 出力時	0 ~ 511 digits		
ホワイトバランスゲイン	-		0 (黒レベル相当) ~ 3.99 倍 (初期値: 1 倍)	
ROI	水平: 32 ~ 1,920 画素 / 垂直: 32 ~ 1,200 ライン (初期値: 1,920 x 1,200) 画像サイズ調整単位: 水平 16 画素 / 垂直 4 ライン 画像オフセット調整単位: 水平 2 画素 / 垂直 2 ライン			
マルチ ROI	16 領域 (水平 4 領域 x 垂直 4 領域) (初期値: 1 領域)			
ガンマ	ガンマテーブル: 0.1 ~ 4.0 (初期値: 1.0)			
ビンニング (*2)	x2 水平・垂直 個別設定可能 / Off (フレームレートは上がりません)		-	
デシメーション (*2)	x2 水平・垂直 個別設定可能 / Off (垂直デシメーション有効時のみフレームレートが上がります)			
画像反転機能	左右反転 / 上下反転 / 上下左右反転 / Off			
画素欠陥補正	最大 64 点			
自動画質制御	自動露光	対応	対応	
	自動ゲイン (AGC)	対応	対応	
	オートホワイトバランス	-	対応	

初期: 太文字

型番	STC-MBS241U3V	STC-MCS241U3V
動作モード (*3)	エッジプリセット・トリガ / パルス幅トリガ / スタートストップトリガ / フリーラン	
ユーザー設定保存	対応	
通信機能	USB3.0 バス経由	
インターフェース	USB3.0 Super speed (USB3.0 Micro B)	
プロトコル	USB3 Vision® 1.0.1、GenICam Standard Version 2.0 (SFNC 2.2, PFNC 2.0) 準拠 及び センテック独自プロトコル (Standard SDK, Trigger SDK 使用時)	
入出力信号端子	3 GPIO, 1 カメラハードリセット	
電源	入力電圧	+5 V (typ.) (USB 規格に準ずる)
	消費電力 (*4)	4.0 W 以下

初期: 太文字

仕様上の留意点

(*1) 感度は下記の条件下で、白レベルが 100 %になるときの照明の照度を測定しています。

カメラ設定		環境条件	
項目	設定	項目	設定
ゲインアップ	0 dB	光源の種類	ライトボックス (白)
AGC	Off	色温度	5,100 K
ホワイトバランス	最良	レンズ	
露光時間	1/30 秒	レンズ F 値	F5.6
ブラックレベル	最良	照度計	IM-600 (トプコン)
ガンマ	出荷設定		

(*2) ビニング、デシメーションは同時に動作させることはできません

(*3) トリガ・モードで最大フレームレートを超える間隔でトリガを入力しないで下さい。
トリガ・モードでセンサーからの ReadOut 中に露光完了となるようなトリガを入力すると ReadOut が中断されます。

(*4) 本製品を USB2.0 のポートに接続して使用する場合は USB3.0 の仕様で動作する為、消費電流を十分考慮した上で使用して下さい。

フル解像度でフルフレームレートを出力する為のガイドライン

フル解像度でフルフレームレート (2.3M: 163 fps) を出力する為の USB バス上のデータ転送速度はホストコントローラーの性能に大きく依存します。

Renesas 製 / Fresco Logic 製のホストコントローラーは第 2 世代で大幅に転送速度が向上しましたが、Intel 製チップセットの転送速度はさらに 10 ~ 20 % 程度高い転送速度となります。本カメラは非常に高速なセンサーを搭載しているため、最高速で動作させるには Intel 製チップセット(Intel 7/8 Series) へ接続する必要があります。その他のホストコントローラーを使用した場合には取得画像のフレームレートが低下します。

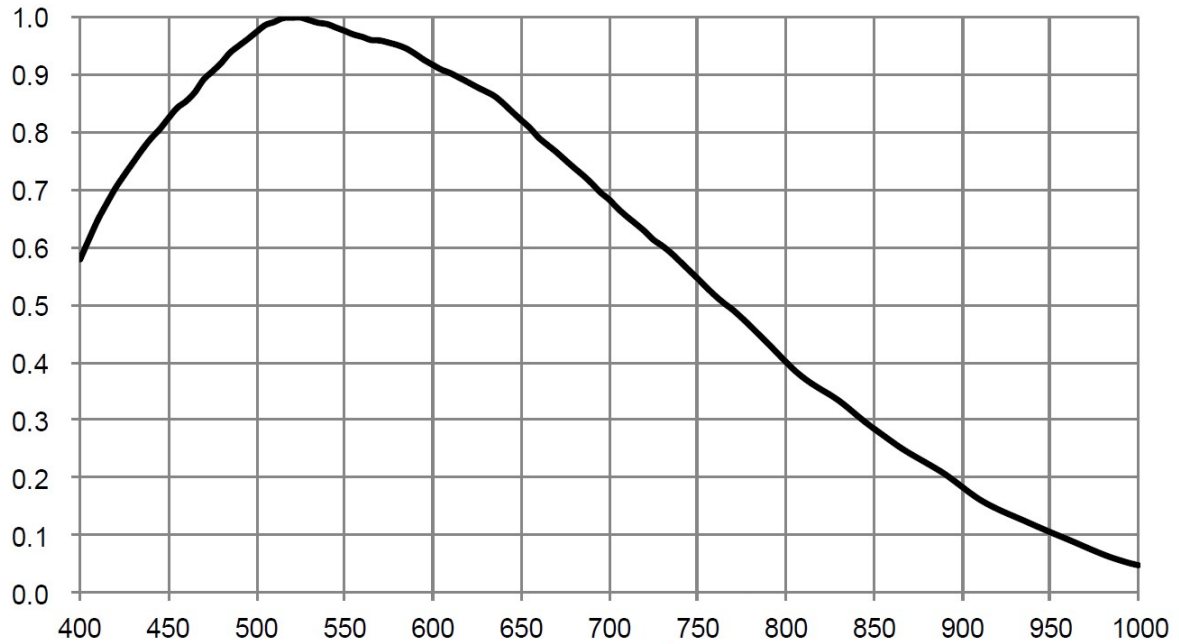
USB3.0 インターフェイス用の PCI Express ボードを使用する場合は PCI Express Gen2.0 (5.0 [GT/s]) 対応のロットへ挿入して下さい。PCI Express Gen2.0 (5.0 [GT/s]) 非対応のロットへ挿入した場合は 転送速度が約 50 % 低下します。

ホストコントローラーの性能が原因で取得画像のフレームレートが低くなっている場合、カメラの出力フレームレートをホストコントローラーの性能に合わせて調整することで取得画像のフレームレートが向上する場合があります。

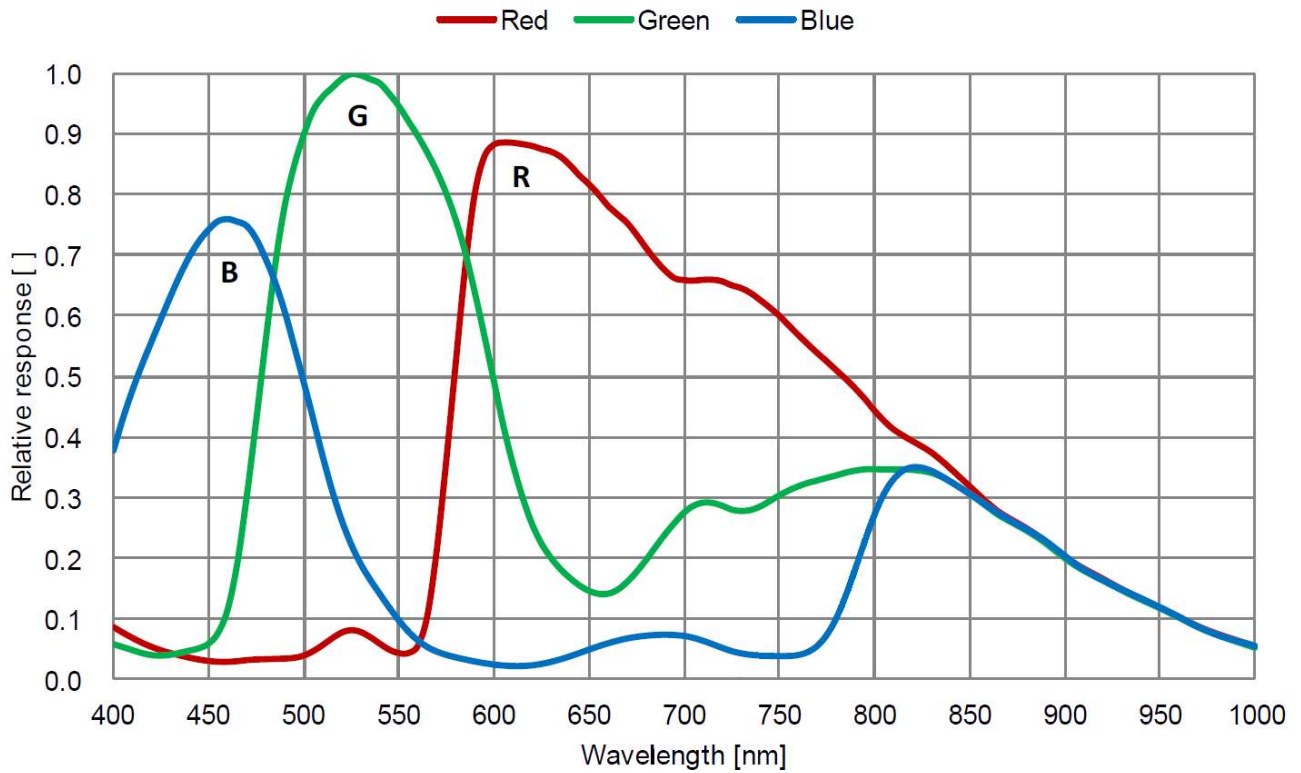
また、データ量が非常に大きくなっているためパソコン上で行う画像処理 (色補間処理や画像の表示等) によってはフレームレートが低下することがあります。

4.2 分光感度特性

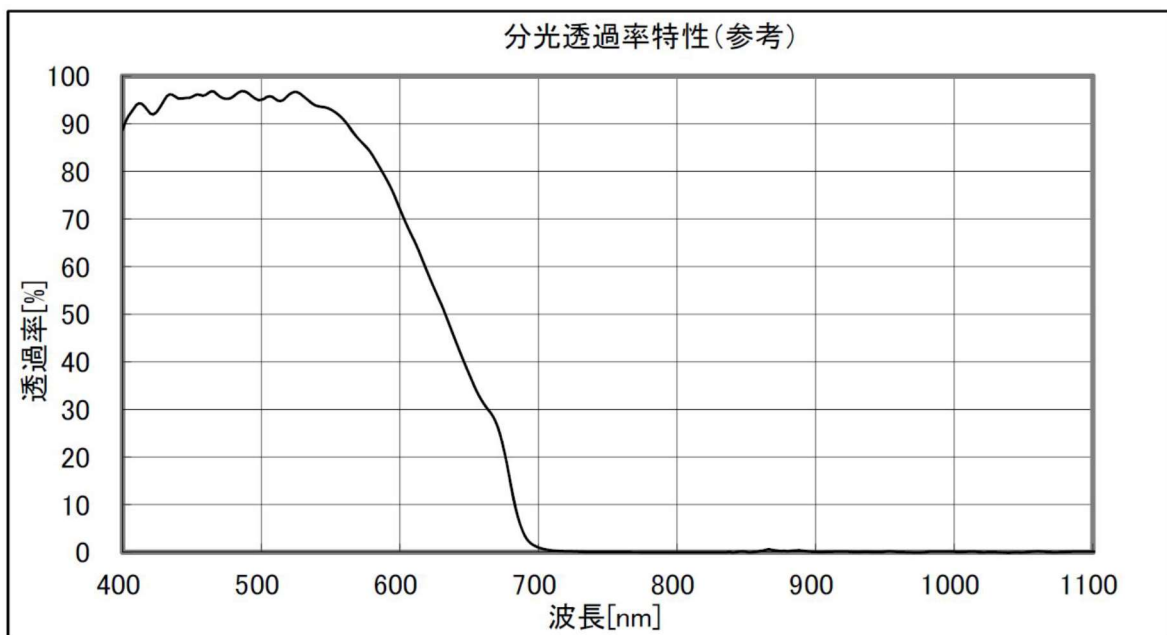
4.2.1 STC-MBS241U3V



4.2.2 STC-MCS241U3V



4.2.3 フィルタ特性 (STC-MCS241U3V)



4.3 機構仕様

型番	STC-MBS241U3V	STC-MCS241U3V
外形寸法	28 (W) x 28 (H) x 40 (D) mm (*1)	
光学フィルタ	IR カットフィルタ無し	IR カットフィルタ有り
光軸精度	水平 / 垂直方向位置精度: ± 0.3 mm 水平 / 垂直方向に対する有効画素面の回転精度: ± 1.5 °	
材質	アルミニウム合金 (AC)	
レンズマウント (*2)	C マウント	
外部接続コネクタ	USB コネクタ: USB3.0 micro B タイプ 入出力信号コネクタ: HR10A-7R-6PB (Hirose) 相当品	
カメラ取り付け	M2 取り付けネジ穴 (全面に各 3 個) M4 取り付けネジ穴 (上面に 2 個, 底面に 4 個)	
質量	約 48 g	

(*1) コネクタ含まず

(*2) 推奨レンズ: F2.8 以上 (Close 側)

4.4 使用環境仕様

型番	STC-MBS241U3V	STC-MCS241U3V
動作温度 / 湿度	下限	周囲環境温度: 0 °C, 周囲環境湿度: 0 ~ 85 %RH (結露なきこと)
	上限	筐体温度: +56 °C (*1), 周囲環境湿度: 0 ~ 85 %RH (結露なきこと)
保存温度 / 湿度	周囲環境温度: -30 ~ +70 °C, 周囲環境湿度: 0 ~ 85 %RH (結露なきこと)	
耐振動	20 Hz ~ 200 Hz ~ 20 Hz (5 分 / サイクル), 加速度 10 G, XYZ 各方向 30 分	
耐衝撃	加速度 38 G, 6 m 秒 (正弦半波), XYZ 各方向 3 回	
規格	EMS: EN61000-6-2, EMI: EN55011	
規制化学物質対応	RoHS 対応	

(*1) 本製品を周囲環境温度の上限を超える環境で使用する場合は、使用環境状態にて筐体上部温度が 56 °C 以下になる様に、必要に応じて適切な放熱対策を行って下さい。

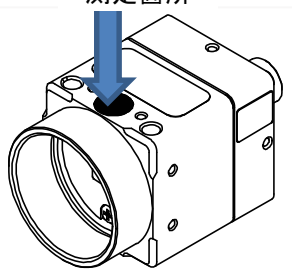
レンズやアルミなどのカメラ取り付け用部材にカメラを設置することでカメラから効率よく放熱でき、筐体の温度を上げずにカメラを使用することができます。

カメラ内蔵温度センサー 64 °C 以下の時、筐体上部の温度が 56 °C 以下になる目安となります。

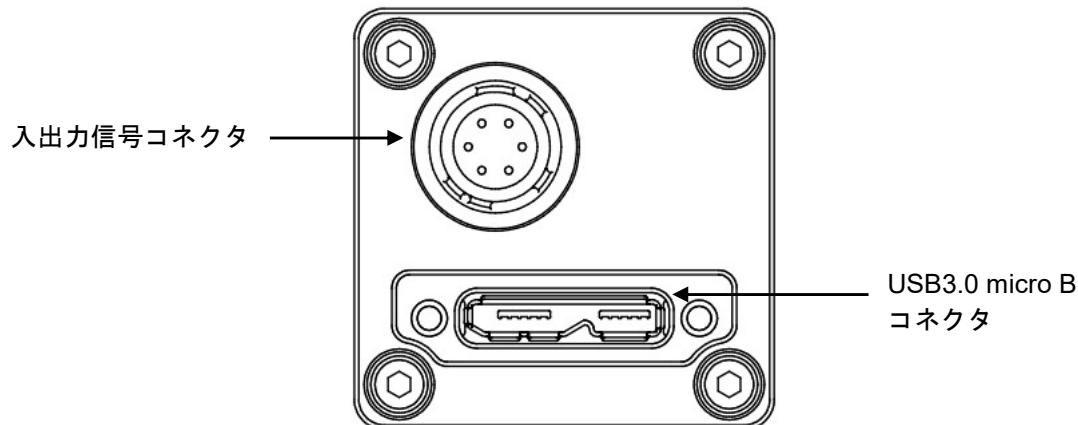
本製品は、カメラ内部の電子部品と筐体との熱抵抗を極限まで小さくした放熱対策を採用することにより、筐体温度を管理する事でカメラ内部の電子部品温度を定格内に収めることができます。

筐体上部の目安

測定箇所



4.5 外部接続コネクタ仕様

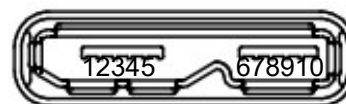


4.5.1 USB3.0 micro B

USB3.0 micro B に準拠したコネクタです。
 スクリューロック部の寸法を含めたコネクタ部の寸法は USB3 Vision 1.0.1 に準拠しています。

ピンアサイン

ピン番号	信号名	説明
1	VBUS	電源
2	D-	USB 2.0 差動対 (D-)
3	D+	USB 2.0 差動対 (D+)
4	USB OTG	USB OTG の ID 識別線
5	GND	GND
6	SSTX-	USB 3.0 信号送信線 (-)
7	SSTX+	USB 3.0 信号送信線 (+)
8	GND	GND
9	SSRX-	USB 3.0 信号受信線 (-)
10	SSRX+	USB 3.0 信号受信線 (+)

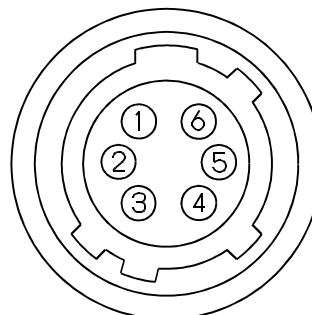


4.5.2 入出力信号コネクタ

- コネクタ: HR10A-7R-6PB (ヒロセ電機) 相当品
- 入出力信号の為のコネクタとなります。
- ケーブル側は HR10A-7P-6S (ヒロセ電機) 相当品を使用下さい。

ピンアサイン

ピン番号	信号名	入出力
1	GPIO_GND	-
2	GPIO2	IN/OUT
3	GPIO1	IN/OUT
4	GPIO0	IN/OUT
5	CAM_RESET	IN
6	N.C.	-



(*) CAM_RESET, GPIO0, GPIO1, GPIO2 に印加可能な最大定格電圧は 24 V となります。

(*) N.C.端子は電氣的に OPEN として使用して下さい。

入出力 DC 特性

ピン番号	信号名	機能	IN/OUT	入出力電圧		入出力電流	参考回路	
				Low 電圧	High 電圧			
1	IO_GND	入力信号用 GND	-			-	-	
2	GPIO2	汎用入出力	IN/OUT	入力	+1.00 V 以下	+3.00 ~ +24 V	4 μ A (typ.) (*4)	2
				出力	0 ~ +2.20 V (*1)	+3.00 ~ +24 V (*2)	15 mA (Max.) (*3)	3, 4
3	GPIO1	汎用入出力	IN/OUT	入力	+1.00V 以下	+3.00 ~ +24 V	4 μ A (typ.) (*4)	2
				出力	0 ~ +2.20 V (*1)	+3.00 ~ +24 V (*2)	15 mA (Max.) (*3)	3, 4
4	GPIO0	汎用入出力	IN/OUT	入力	+1.00 V 以下	+3.00 ~ +24 V	4 μ A (typ.) (*4)	2
				出力	0 ~ +2.20 V (*1)	+3.00 ~ +24 V (*2)	15 mA (Max.) (*3)	3, 4
5	CAM_RESET	カメラハードリセット入力	IN	入力	+0.80 V 以下	+3.00 ~ +24 V	4 μ A (typ.) (*4)	1
6	N.C.	未使用	-			-	-	

(*1) 15 mA の負荷に対し Low レベル電圧を出力する場合の出力電圧になります。

Low 電圧出力時に IO 端子への流入電流が大きい場合、内部抵抗により生じる電圧により出力電圧が高くなりますので実使用環境にて十分ご評価下さい。

(*2) IO を出力として使用する際に、IO に対し外部で構成した回路を接続する場合に印加できる電圧の最大値になります。測定回路 4 の VCCext に相当となります。

(*3) IO を出力として使用する際に、IO に対し外部で構成した回路を接続する場合は、IO 端子に流れる電流は 15 mA 以内として下さい。

(*4) 入力回路に High 電圧を入力した時の電流値になります。

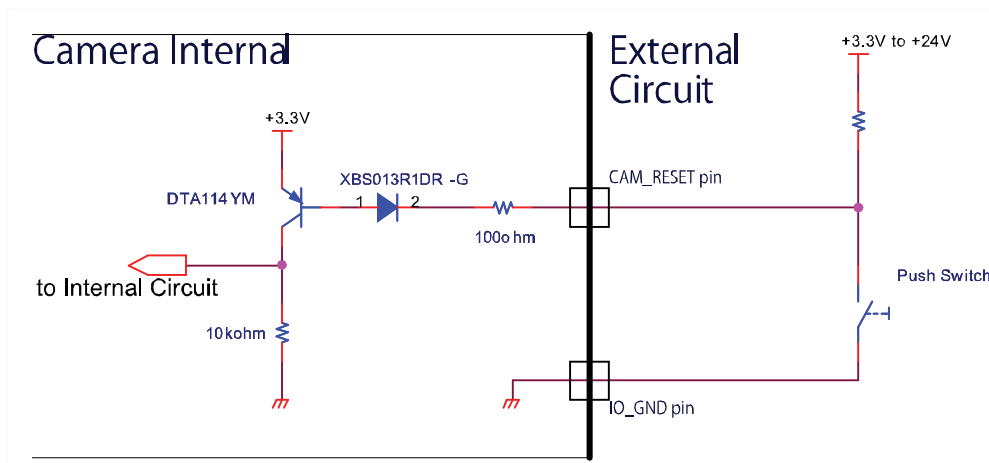
入出力ピン初期設定

ピン番号	信号名	初期設定	
		IN/OUT	設定
2	GPIO2	IN	端子設定無効
3	GPIO1	IN	端子設定無効
4	GPIO0	IN	端子設定無効

4.5.3 入力信号

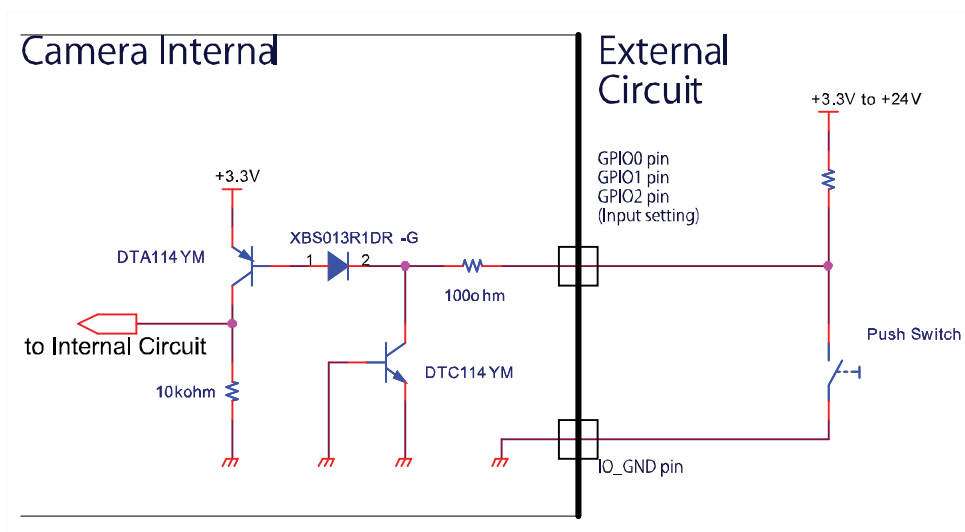
入力信号回路例

CAM_RESET (参考回路 1)



この回路では 5 秒間 GND に落とすとカメラはリセットします
初期設定はハードウェアリセット OFF ですので ON に設定する必要があります。

汎用入力 (参考回路 2)



入力応答特性

CAM_RESET (参考回路 1), 汎用入力 (参考回路 2) における応答特性の参考値を以下に示します。

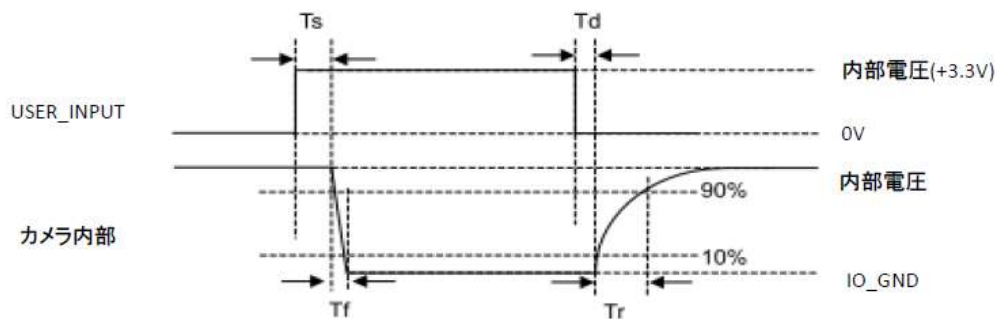
Td	0.07 μ 秒
Tr	0.06 μ 秒
Ts	4.87 μ 秒
Tf	1.67 μ 秒

入力できるトリガは

正極性の場合: Ts + Tf 以上

負極性の場合: Td + Tr 以上

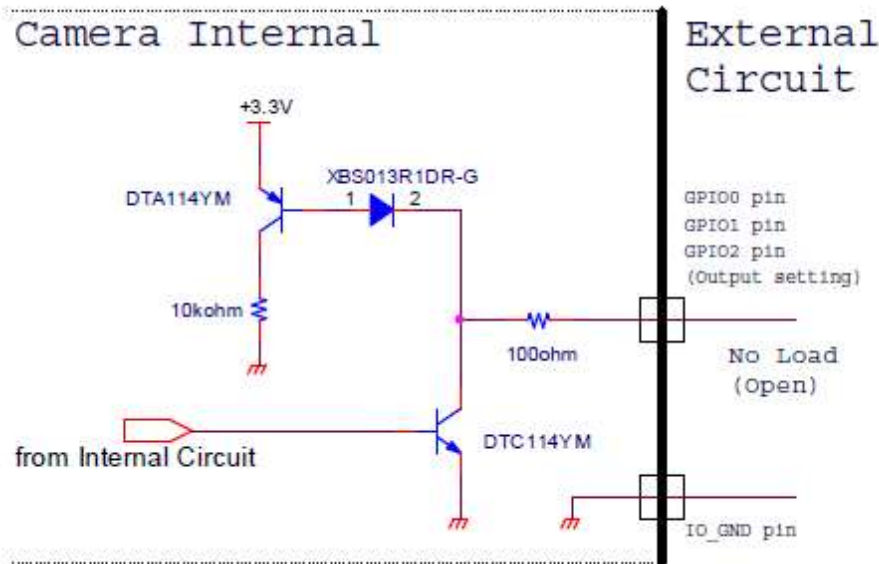
のパルス幅が必要です。



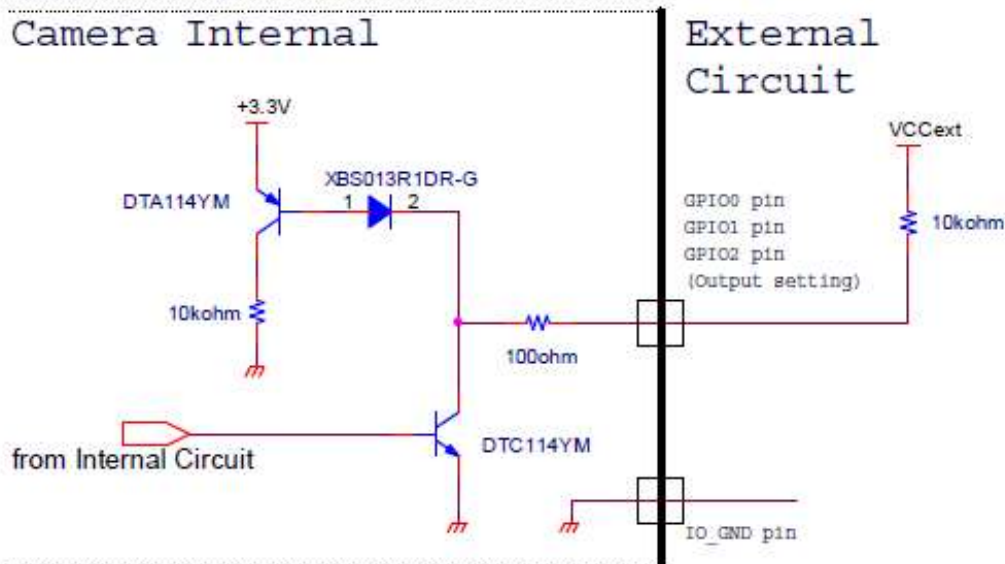
4.5.4 出力信号

出力信号回路例

汎用出力 (参考回路 3)



汎用出力 (参考回路 4)



出力応答特性

汎用出力 (参考回路 3), 汎用出力 (参考回路 4) における応答特性の参考値を以下に示します。

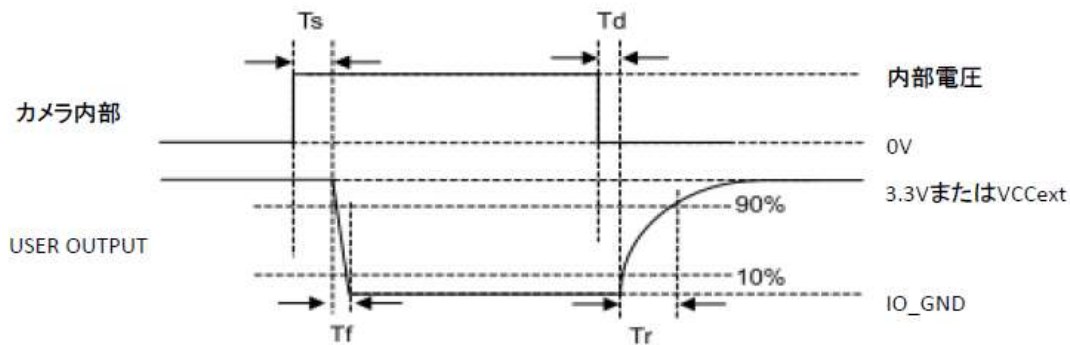
ソフトウェアにてパルス幅の設定が可能です。

パルス幅の設定に出力回路の応答特性は含まれていませんので、以下の応答タイミングを参照の上、十分に余裕を持った設定として下さい。

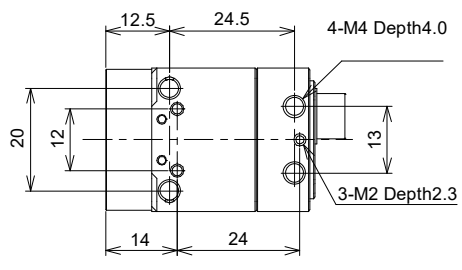
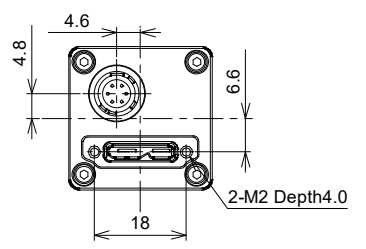
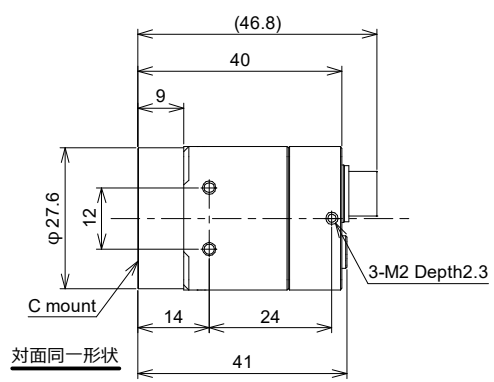
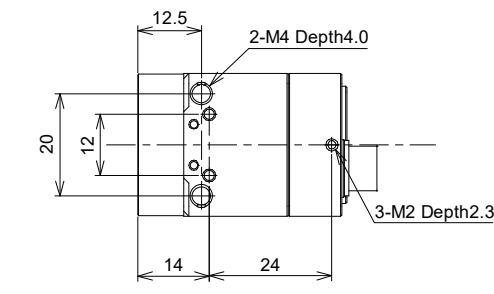
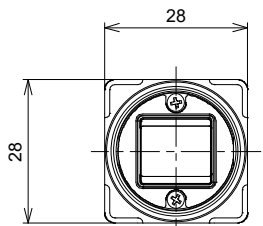
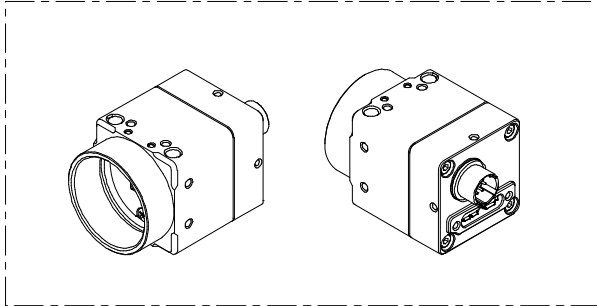
	VCCext			
	OPEN (*1)	5 V (*2)	12 V (*2)	24 V (*2)
Td	1.82 μ 秒	1.72 μ 秒	1.77 μ 秒	1.72 μ 秒
Tr	8.58 μ 秒	0.97 μ 秒	0.91 μ 秒	0.89 μ 秒
Ts	0.11 μ 秒	0.12 μ 秒	0.14 μ 秒	0.15 μ 秒
Tf	0.10 μ 秒	0.13 μ 秒	0.23 μ 秒	0.36 μ 秒

(*1) 測定回路 3。内部の電源 1.8 V に対し測定を実施しています。

(*2) 測定回路 4。



5 外形寸法図

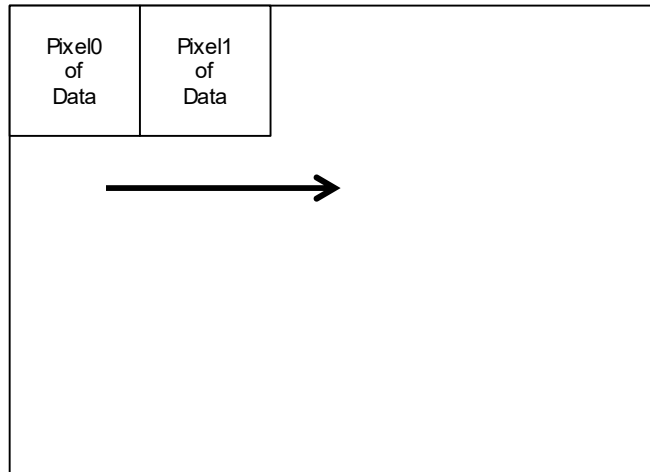


単位: mm

6 センサー情報

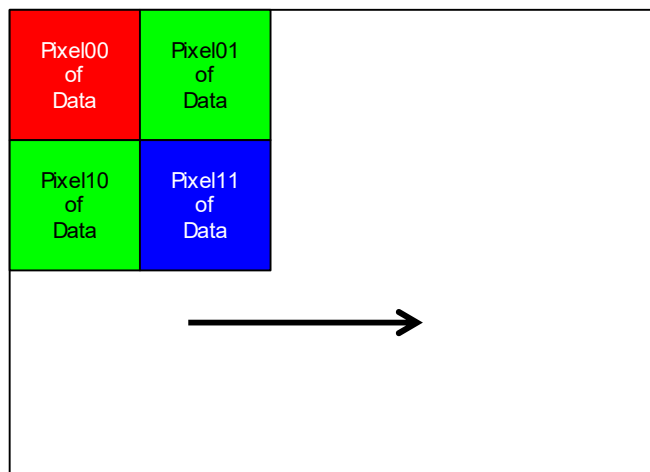
6.1 データ転送

STC-MBS241U3V (モノクロモデル)



Pixel(n) of Data: n 番目に転送される画素

STC-MCS241U3V (カラーモデル)



Pixel(m, n) of Data: n 番目に転送される m 列目の画素

7 画像取得とカメラ動作モード (GenICam)

トリガの切り替え方法については別章を参照して下さい。

GenICam パラメータ

TriggerSelector	IEnumeration 型	トリガ機能を選択
TriggerMode	IEnumeration 型	TriggerSelector で選択した機能の ON / OFF 切り替え On: トリガ機能 ON, Off: トリガ機能 Off
TriggerSource	IEnumeration 型	TriggerSelector で選択したトリガ機能の Trigger Source を設定 Software: TriggerSoftware コマンドによるトリガ制御 LineN: ハードウェアトリガによるトリガ制御 (N は Line 番号)
ExposureMode	IEnumeration 型	露光制御モードを選択

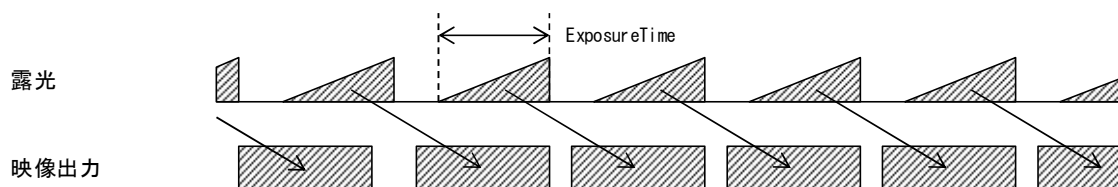
(*) Line に関する説明は、IO 機能説明の項を参照して下さい。

7.1 フリーラン

カメラ画像信号を連続的に出力するモードです。

全トリガ機能の Trigger Mode を Off にすることでカメラをフリーランとして動作させることが可能です。

露光時間は Exposure Mode によって決まり、Exposure Mode が Off のときはフレーム露光を行い、Timed のときは Exposure Time で露光を行います。



(*) カメラ初期設定ではフリーランで動作します。

7.2 トリガ・モード

外部トリガ信号を元に露光、カメラ画像信号出力するモードです。

トリガ機能の種類として Frame Start、Exposure Start、Exposure End があります。

1) Frame Start

トリガ信号によって露光～画像取得を行う機能です。

Trigger Selector で Frame Start を選択し、Trigger Mode を On に設定することで Frame Start 機能を有効にできます。

Exposure Mode との組み合わせで露光制御を変更することが可能で、エッジプリセットによる露光制御とトリガ信号のパルス幅による露光制御に対応しています。

2) Exposure Start および Exposure End

トリガ信号によって露光開始と露光終了～画像取得を行う機能で、Exposure Start トリガと Exposure End トリガは一対になります。

Exposure Start トリガで露光開始、Exposure End トリガで露光終了を行います。

Exposure Start および Exposure End は Trigger Selector で選択可能で、それぞれの Trigger Mode を On に設定することで、Exposure Start 機能、Exposure End 機能を有効にできます。

Exposure Mode が Trigger Controlled に設定されている場合のみ有効となり、Trigger Controlled に設定されていない場合、カメラは露光制御および画像取得動作は行いません。

(*) トリガ・モードでは最大フレームレートを超える間隔でトリガを入力しないで下さい。

トリガ・モードでセンサーからの Readout 中に露光完了となるようなトリガを入力すると Readout が中断されます。

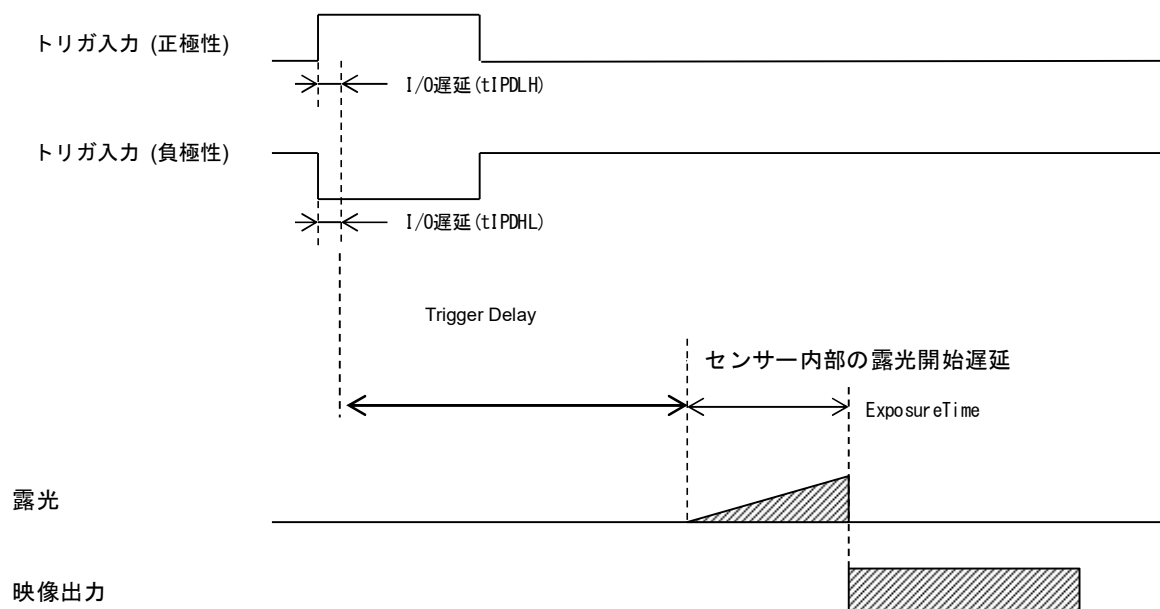
7.2.1 Frame Start トリガ (エッジプリセット)

トリガ信号に同期して露光～画像取得を行います。
 露光時間は、Exposure Time で設定した露光時間となります。
 Line Inverter で設定した極性が正極性 (false) の場合、トリガ信号の立ち上りで露光が開始され、
 Line Inverter で設定した極性が負極性 (true) の場合、トリガ信号の立ち下りで露光が開始されます。

このモードでカメラを動作させるには、カメラを以下の設定にします。

- Exposure Mode: Timed
- Trigger Selector: Frame Start
- Trigger Mode: On

(*) Frame Start 以外のトリガ機能の Trigger Mode は Off とします。

タイミング

センサー内部の露光開始遅延 ジッタ(μ秒)

画像出力フォーマット	STC-MBS241U3V STC-MCS241U3V
8bits	0 ~ 4.85
10bits	0 ~ 9.70
12bits	

7.2.2 Frame Start トリガ (パルス幅トリガ)

トリガ信号に同期して露光～画像取得を行います。

露光時間は、入力する Frame Start トリガのパルス幅で制御されます。

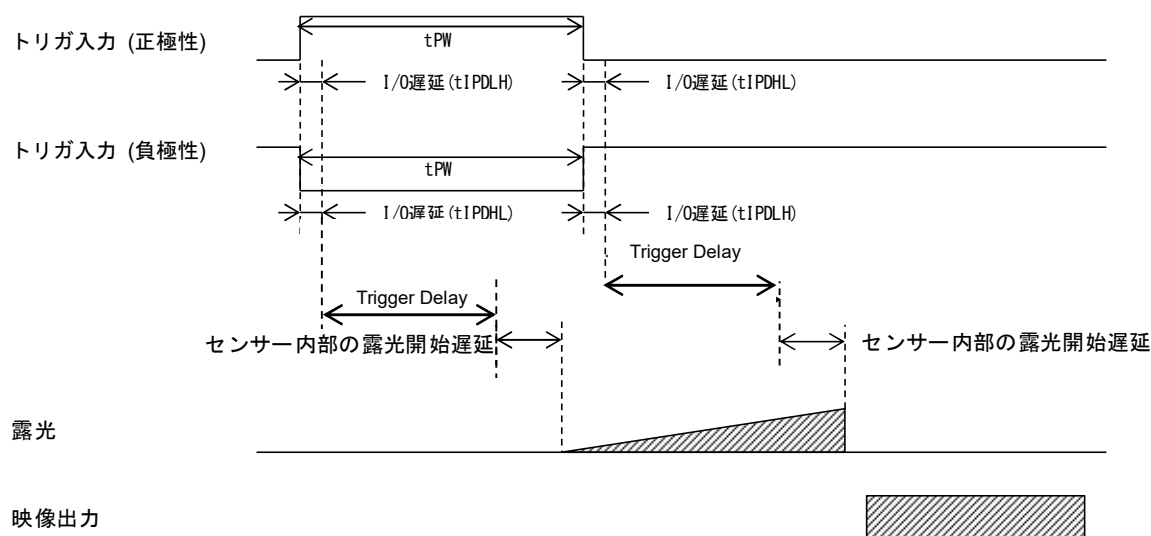
Line Inverter で設定した極性が正極性 (false) の場合、入カトリガ信号の High レベル期間で露光が制御され、Line Inverter で設定した極性が負極性 (true) の場合、入カトリガ信号の Low レベル期間で露光が開始されます。

このモードでカメラを動作させるには、カメラを以下の設定にします。

- ・ Exposure Mode: Trigger Width
- ・ Trigger Selector: Frame Start
- ・ Trigger Mode: On

(*) Frame Start 以外のトリガ機能の Trigger Mode は Off とします。

タイミング



センサー内部の露光開始遅延 ジッタ(μ秒)

画像出力フォーマット	STC-MBS241U3V STC-MCS241U3V
8bits	0 ~ 4.85
10bits	0 ~ 9.70
12bits	

7.2.3 Exposure Start トリガと Exposure End トリガ

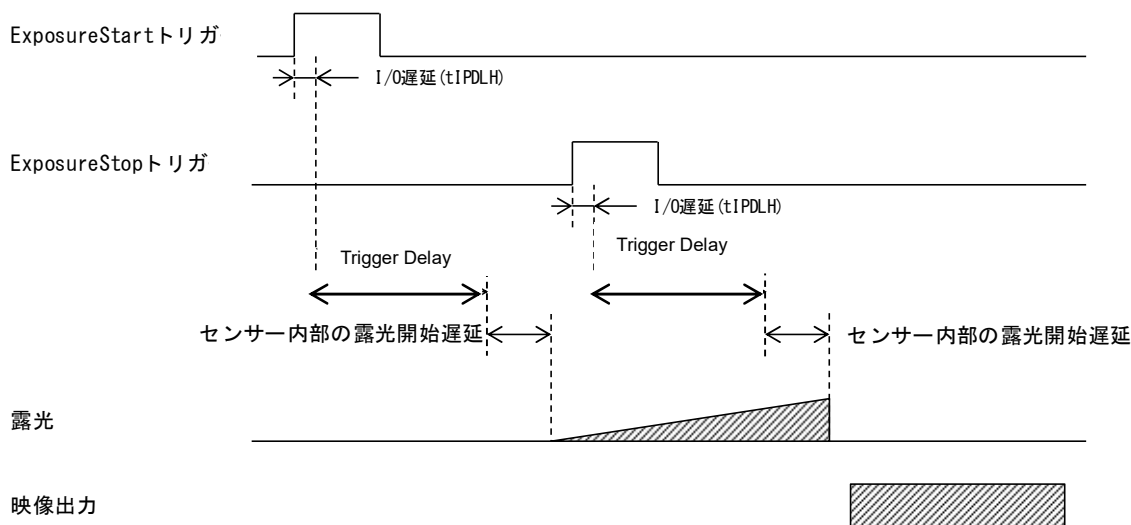
Exposure Start トリガで露光開始を、Exposure End トリガで露光終了を行い、露光終了後、画像取得します。

このモードでカメラを動作させるには、カメラを以下の設定にします。

- ・ Exposure Mode: Trigger Controlled
- ・ Trigger Selector: Exposure Start を選択して Trigger Mode: On
- ・ Trigger Selector: Exposure End を選択して Trigger Mode: On

(*) Exposure Start と Exposure End 以外のトリガ機能の Trigger Mode は Off とします。

タイミング



(*) Frame Start トリガ、Exposure Start トリガ、Exposure End トリガのうちすべての Trigger Mode が On になっている場合は Exposure Mode の設定によってカメラの動作が変わります。Exposure Mode が Trigger Controlled の場合は、Exposure Start/End トリガで、それ以外の場合は Frame Start トリガで動作します。

センサー内部の露光開始遅延 ジッタ(μ秒)

画像出力フォーマット	STC-MBS241U3V STC-MCS241U3V
8bits	0 ~ 4.85
10bits	0 ~ 9.70
12bits	

7.2.4 Trigger Software

外部からの信号によるトリガの他に、ソフトウェアコマンドによるトリガも発行することができます。

Trigger Selector で対象となるトリガを選択した状態、Trigger Software コマンドを実行することでソフトウェアトリガを発行することが可能です。

8 IO 機能説明

IO 端子の機能について説明します。

本項では、IO 端子を Line という名称に置き換えて説明します。IO 端子と Line の関係を下表に記します。

IO 端子 ピン番号	信号名	Line 番号
2	GPIO2	Line2
3	GPIO1	Line1
4	GPIO0	Line0

GenICam パラメータ

LineSelector	IEnumeration 型	Line を選択
LineMode	IEnumeration 型	LineSelector で選択した Line の入出力方向切り替え Input: 入力に設定, Output: 出力に設定
LineInverter	IBoolean 型	LineSelector で選択した Line の極性反転の ON / OFF 切り替え False: 極性反転 OFF (Active-H), True: 極性反転 ON (Active-L)
LineStatus	IBoolean 型	各 Line の Status (High / Low)
LineSource	IEnumeration 型	LineSelector で選択した Line の機能設定
UserOutputSelector	IEnumeration 型	UserOutput を選択
UserOutputValue	IBoolean 型	UserOutputSelector で選択した UserOutput の電圧レベル切り替え False: Low 電圧レベル, True: High 電圧レベル

8.1 入力端子機能

Line Mode を Input に設定することで Line を入力に設定することができます。

入力設定時は以下の機能を使うことができます。

8.1.1 トリガ入力

Trigger Source で入力に設定されている端子を指定することで、端子に入力される信号を各種トリガとして扱うことが可能です。

Line Inverter の設定によって、入力信号を Active-Low (Line Inverter: true), Active-High (Line Inverter: false) に切り替えることができます。

(*) Line Inverter で Line の極性設定を変化させた場合、カメラ内部ではトリガ入力信号の変化として扱います。

8.1.2 Line Status

入力端子に印可されている信号の状態を確認できます。

入力電圧の High レベル (Line Status: true) または Low レベル (Line Status: false) の状態をソフトウェア上で確認できます。

8.1.3 Trigger Delay

画像取得とカメラ動作モード (GenICam) の項にて記載した通り、各トリガは入力信号に対して遅延を付加させることが可能です。

Trigger Delay によって μ 秒単位での遅延を付加することができます。

GenICam パラメータ

TriggerDelay	Integer 型	Trigger Delay 設定値 範囲: 0 ~ 262,143 μ 秒, 初期値: 0 μ 秒
--------------	-----------	--

8.2 出力端子機能

Line Mode を Output に設定することで Line を入力に設定することができます。

出力設定時は以下の機能を使うことができます。

8.2.1 Line Source

Line Selector で機能を設定する Line を選択し Line Source で機能を選択することで Line に機能を設定することができます。

Line Source で設定可能な機能は以下の通りです。

極性変更の欄で“可能”と表記されている機能は、Line Inverter で極性変更が可能です。(true: 正, false: 負)

機能番号	機能名	極性変更
1)	Off (Default)	-
2)	User Output	-
3)	Trigger Out	可能
4)	Trigger Out (Through)	可能
5)	Exposure End Out	可能
6)	Frame Trigger Wait	可能
7)	Frame End Out	可能
8)	Transfer End Out	可能
9)	Strobe Out	可能
10)	Exposure Active	可能

1) Off (無効)

信号を出力しない場合に設定します。

2) User Output (汎用出力)

ソフトウェア上で設定した High レベルまたは Low レベルの信号を出力します。

3) Trigger Out (トリガ出力)

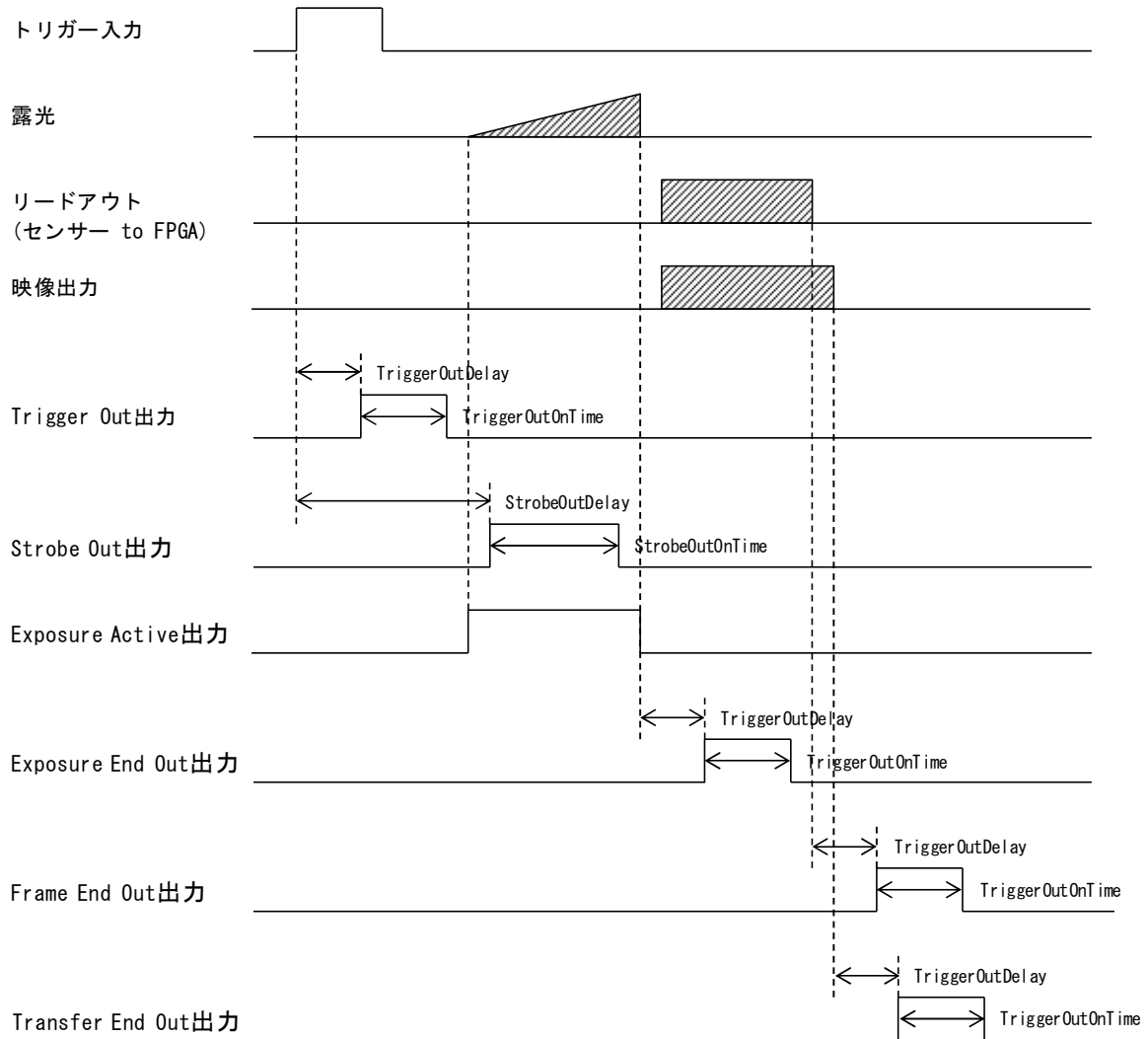
トリガ入力信号に Trigger Out Delay (出力パルス遅延時間) と Trigger Out On Time (出力パルス幅) を付加した信号を出力します。

4) Trigger Out (Through) (トリガ出力 スルー)

トリガ入力信号をそのまま出力します。(若干の内部遅延があります)

- 5) Exposure End Out (露光完了)
露光完了時に Trigger Out Delay (出力パルス遅延時間) と Trigger Out On Time (出力パルス幅) を付加した信号を出力します。
- 6) Frame End Out (センサーReadout 完了)
センサーからの Readout 完了時に Trigger Out Delay (出力パルス遅延時間) と Trigger Out On Time (出力パルス幅) を付加した信号を出力します。
- 7) Frame Trigger Wait (トリガ待機中)
トリガ信号を入力してトリガ動作を開始することができる状態を信号として出力します。
- 8) Transfer End Out (転送完了出力)
カメラから画像 1 フレームの転送完了時に Trigger Out Delay (出力パルス遅延時間) と Trigger Out On Time (出力パルス幅) を付加した信号を出力します。
- 9) Strobe Out (ストロボ出力)
トリガ入力信号を受けて Strobe Out Delay (ストロボ出力遅延時間) と Strobe Out On Time (ストロボ出力パルス幅) の設定値を付加した信号を出力します。
- 10) Exposure Active (露光期間中)
露光期間中を示す信号を出力します。
(* 実際の露光期間 = 出力信号パルス幅 + 最小露光時間 13.73 μ 秒)

Line Source 機能 タイミング



(*) 図では IO 回路の遅延特性は含んでいません

(*) 図中のトリガ入力は Frame Start トリガを例としています。

(*) Exposure Start トリガ、Exposure End トリガでは Trigger Out 出力、Strobe Out 出力は応答しません。

8.2.2 User Output

User Output はソフトウェア上で設定した High レベルまたは Low レベルの信号を出力します。

設定手順

Line Selector で LineN (N は 0, 1, 2 の任意の値) を選択

- 1) Line Source を User Output N (N は Line 番号に一致)に設定
- 2) User Output Selector で User Output N (N は Line Source が User Output に設定されている Line と一致) を選択
- 3) User Output Value に値を設定 (True: High レベル, False: Low レベル)

8.2.3 Line Status

出力端子の信号の状態を確認できます。

出力電圧の High レベル (Line Status: true) または Low レベル (Line Status: false) の状態をソフトウェア上で確認できます。

8.2.4 出力信号の遅延設定とパルス幅設定

Line Source で選択可能な機能によっては遅延の付加やパルス幅を変えることができます。

パラメータを下表に記します。

パラメータが適用される機能についての詳細は Line Source の項の各機能の説明を参照して下さい。

GenICam パラメータ

TriggerOutDelay	Integer 型	Trigger Out Delay 設定値 範囲: 0 ~ 262,143 μ 秒, 初期値: 0 μ 秒
TriggerOutOnTime	Integer 型	Trigger Out On Time 設定値 範囲: 4 ~ 262,143 μ 秒, 初期値: 32 μ 秒
StrobeOutDelay	Integer 型	Strobe Out Delay 設定値 範囲: 0 ~ 262,143 μ 秒, 初期値: 30 μ 秒
StrobeOutOnTime	Integer 型	Strobe Out On Time 設定値 範囲: 4 ~ 262,143 μ 秒, 初期値: 32 μ 秒

8.3 ハードウェアリセット

CAM_RESET 端子を利用してカメラのハードウェアリセットを行うことが可能です。

Line Device Reset Mode を On (初期値: Off) に設定しておき、CAM_RESET 端子に Low 電圧を 5 秒連続して印可することでカメラにリセットがかかります。

9 カメラ機能

本項ではカメラの機能について説明します。

9.1 ROI (Region of Interest)

ROI を設定することで、指定範囲の画像のみを切り出してカメラから出力することができます。

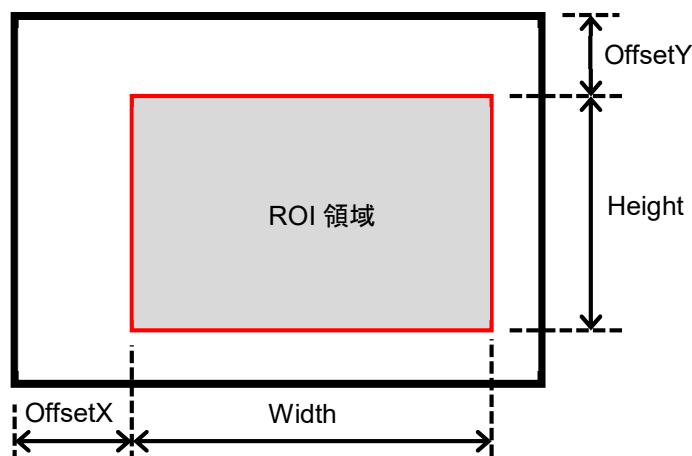
画像の縦サイズ (Height) を減らした場合にはフレームレートは上がりますが、横サイズ (Width) を減らした場合にはフレームレートは上がりません。

9.1.1 ROI (1 領域)

GenICam パラメータ

Width	Integer 型	出力する横サイズ (ピクセル) の値 (Width + OffsetX) が上限値を超えないように設定して下さい。
Height	Integer 型	出力する縦サイズ (ライン) の値 (Height + OffsetY) が上限値を超えないように設定して下さい。
OffsetX	Integer 型	出力する横オフセット (ピクセル) の値 初期値: 0 設定間隔: 2 画素単位
OffsetY	Integer 型	出力する縦オフセット (ライン) の値 初期値: 0 設定間隔: 2 ライン単位

各パラメータは、以下のように設定します。



(*) Binning および Decimation 時、Width, Height, OffsetX, OffsetY の設定間隔は変わりません。

Width / Height 設定範囲

		STC-MBS241U3V STC-MCS241U3V
Width	範囲	32 ~ 1,920 画素
	初期値	1,920 画素
	設定単位	16 画素
Height	範囲	32 ~ 1,200 ライン
	初期値	1,200 ライン
	設定単位	4 ライン

9.1.2 マルチ ROI

マルチ ROI 機能は以下の点に留意の上、使用下さい。

マルチ ROI 設定時に出力される画像の形式は Sentech 独自形式になっており、USB3Vision に準拠した形式とはなっていません。そのため、3rd パーティの USB3 Vision に準拠したアプリケーションではマルチ ROI 機能を使用できません。

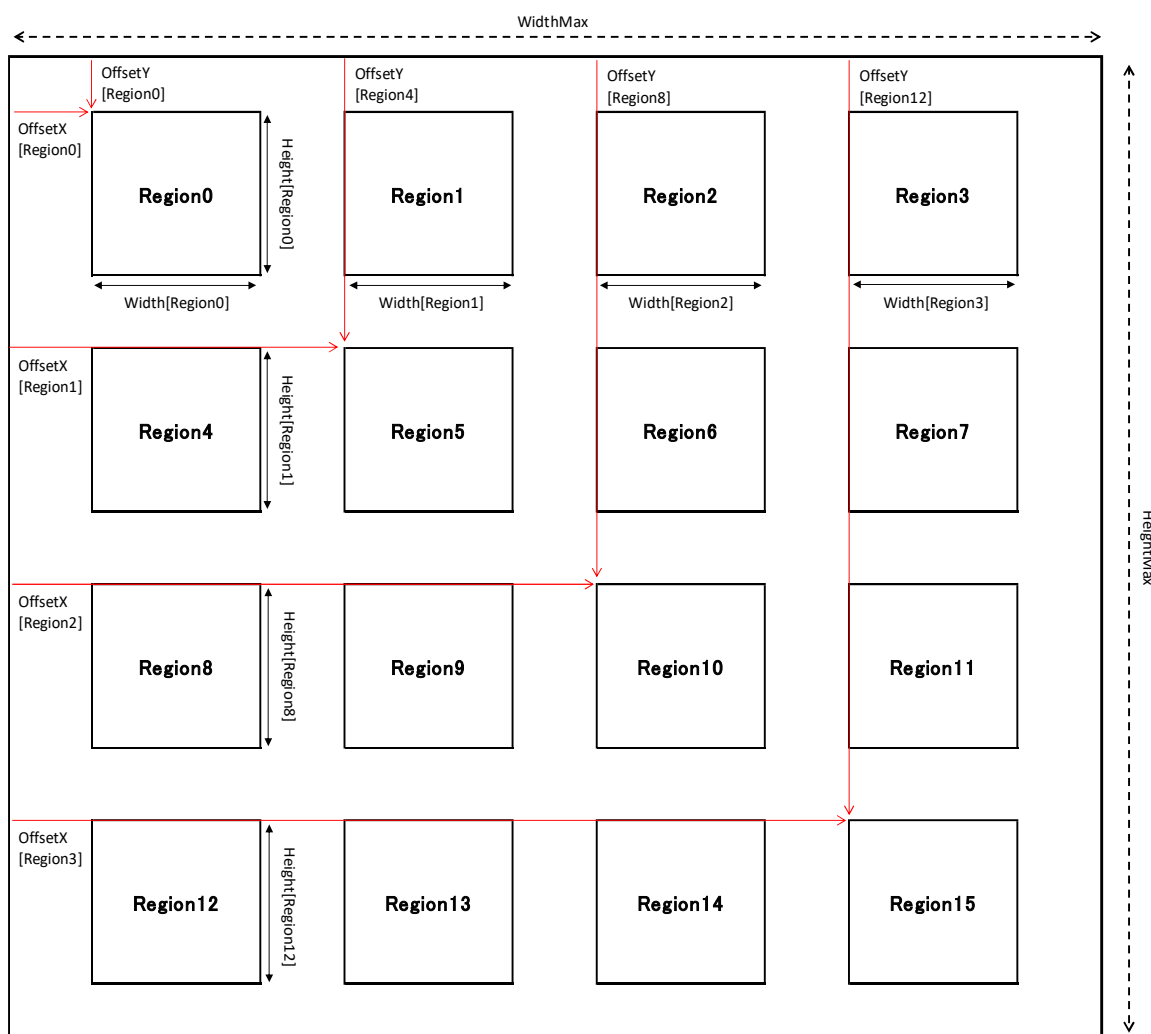
マルチ ROI 機能を使用するには下記のいずれかのアプリケーションが必要になります。

弊社 SDK (Standard SDK / Trigger SDK)を使用するアプリケーション

弊社 DirectShowFilter を使用するアプリケーション

弊社 GenTL モジュールを使用するアプリケーション(*1)

(*1) アプリケーション側に Sentech 独自形式のデータに対する処理を組み込む必要があります



マルチ ROI は Region 0 ~ 15 の 16 領域を設定可能です。

ROI 使用時の制約について

Region 0 は常に ON になります。

Region (X+Y) は、Region (X) および Region (Y) を ON することで ON (有効) になります。
(X, Y は領域番号。X は 1 ~ 3 の任意の値、Y は 4, 8, 12 の任意の値)

領域の Width, Height, OffsetX, OffsetY の設定には以下の制約があります。

$Width[RegionN] = Width[Region(N+4)] = Width[Region(N+8)] = Width[Region(N+12)]$

$Height[RegionN] = Height[Region(N+4)] = Height[Region(N+8)] = Height[Region(N+12)]$

$OffsetX[RegionN] = OffsetX[Region(N+4)] = OffsetX[Region(N+8)] = OffsetX[Region(N+12)]$

$OffsetY[RegionN] = OffsetY[Region(N+4)] = OffsetY[Region(N+8)] = OffsetY[Region(N+12)]$

(N は領域番号。0 ~ 3)

それぞれの領域が重なる設定は禁止となります。

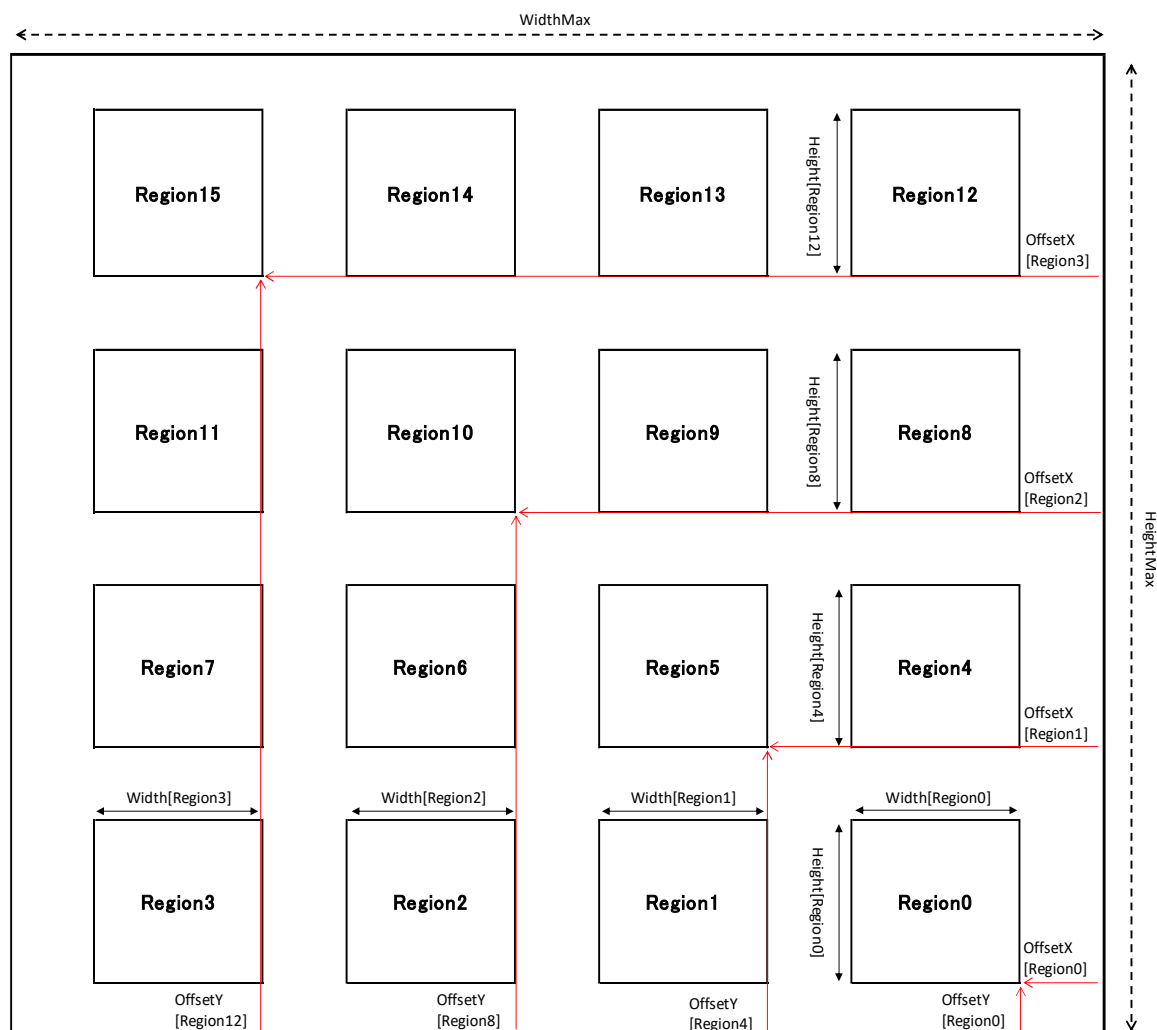
カメラの設定で上下反転、左右反転、上下左右反転を行った際は、Region 0 ~ 15 の配置が変わります。

ON に設定されている全ての領域を 1 つの画像データとして出力します。

Width, Height の値は取得される画像サイズに対応し、Binning / Decimation の設定が有効な場合は、Binning / Decimation 適用後のサイズとなります。

Binning / Decimation の設定を変更した際は画像サイズ、切り出し位置が変わりますので最適な設定を再設定して下さい。

上下左右反転時の各領域の配置と設定値



9.2 Pixel Format

カメラから出力する画像データのフォーマットを設定することができます。

GenICam パラメータ

PixelFormat	IEnumeration 型	Pixel Format 設定
-------------	----------------	-----------------

本カメラが対応する Pixel Format を下表に記載します。

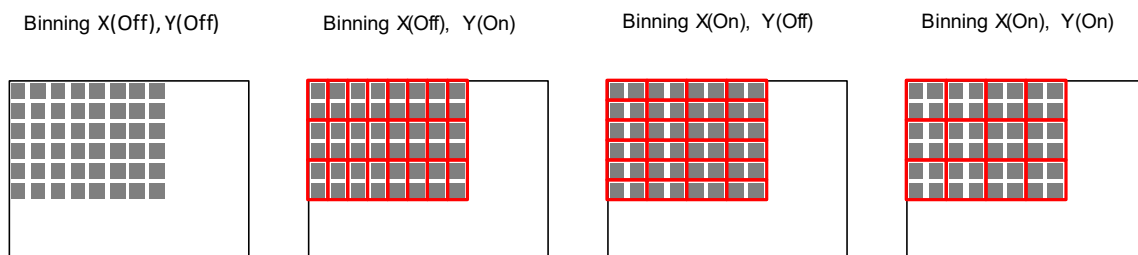
出力ビット	Pixel Format	
	モノクロカメラ	カラーカメラ
8bits	Mono8	BayerRG8
10bits	Mono10	BayerRG10
12bits	Mono12	BayerRG12

各フォーマットは GenICam の PFNC (Pixel Format Naming Convention) で規定されています。

9.3 Binning

隣接する画素の画素データを加算・平均して1つの画素として扱う機能です。

下図の赤枠の画素を加算もしくは平均化して1画素として扱います。



GenICam パラメータ

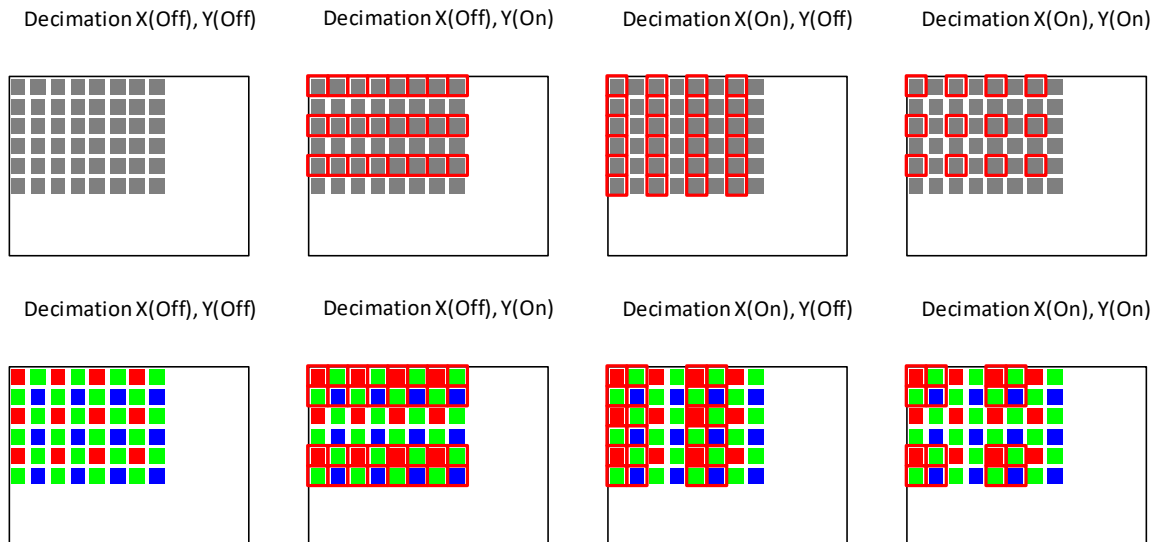
BinningHorizontal	Integer 型	水平方向の Binning 設定値 1: Binning をかけない, 2: 2 画素を Binning する
BinningVertical	Integer 型	垂直方向の Binning 設定値 1: Binning をかけない, 2: 2 画素を Binning する

(*) Binning および Decimation は同時に動作させることはできません。

9.4 Decimation

Decimation によって画素を間引いた画像を出力することができます。

下図の赤枠の画素のみカメラから出力します。



GenICam パラメータ

DecimationHorizontal	Integer 型	水平方向の Decimation 設定値 1: 画素を間引かない, 2: 2 画素中 1 画素を間引く
DecimationVertical	Integer 型	垂直方向の Decimation 設定値 1: 画素を間引かない, 2: 2 画素中 1 画素を間引く

(*) Binning および Decimation は同時に動作させることはできません。

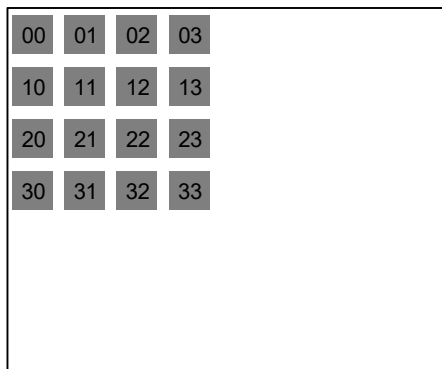
9.5 画像反転

ReverseX、ReverseYによって画像を反転することができます。

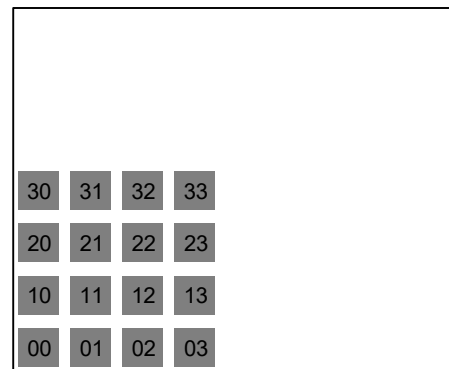
GenICam パラメータ

ReverseX	IBoolean 型	X方向の反転の On / Off 切り替え False: 反転 Off, True: 左右反転 On 初期値: False
ReverseY	IBoolean 型	Y方向の反転の On / Off 切り替え False: 反転 Off, True: 上下反転 On 初期値: False

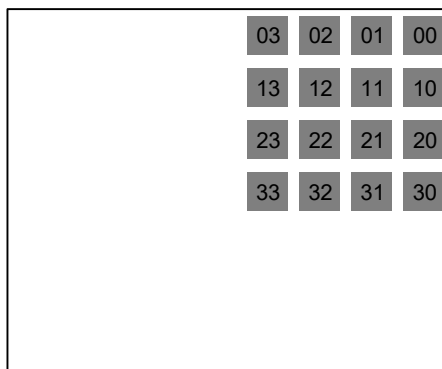
Reverse X(Off), Y(Off)



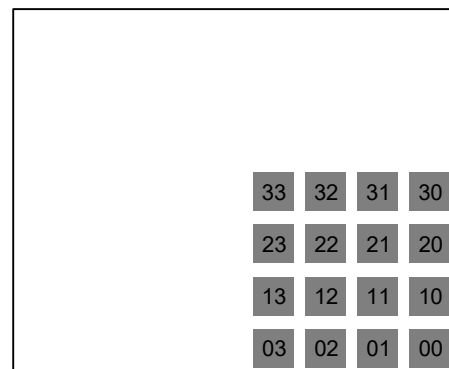
Reverse X(Off), Y(On)



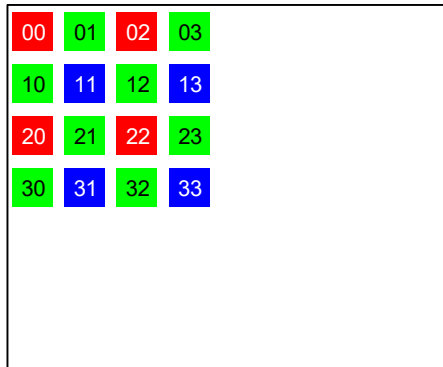
Reverse X(On), Y(Off)



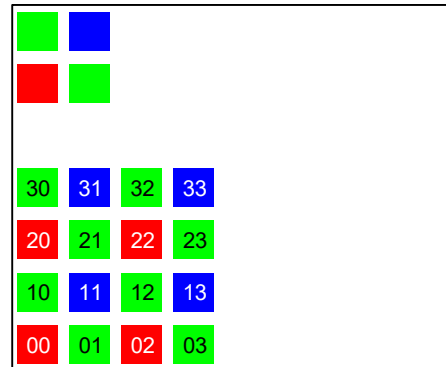
Reverse X(On), Y(On)



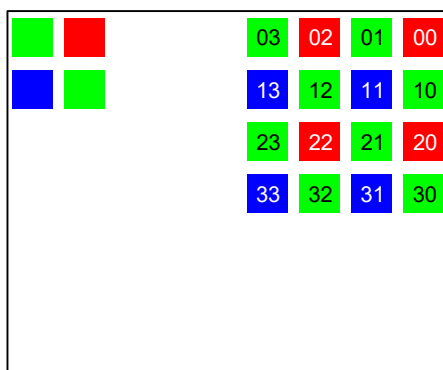
Reverse X(Off), Y(Off)



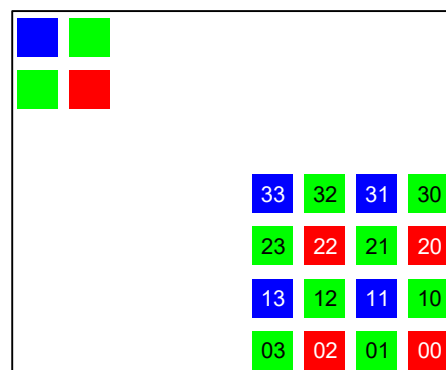
Reverse X(Off), Y(On)



Reverse X(On), Y(Off)



Reverse X(On), Y(On)



(*) カラーカメラで画像反転を有効にした場合は画素の配列は反転します。

9.6 ゲイン

ゲインはアナログゲイン、デジタルゲイン、およびホワイトバランスゲインがあります。

- (*) ゲイン設定値を上げすぎるとノイズが増加する場合がありますので、
画像の明るさを調整する際は、実際の使用環境状態で画質の確認を行って下さい。

9.6.1 アナログゲイン

アナログゲインの設定です。

Gain Selector で Analog All を選択し Gain[Gain Selector]でゲインを設定します。

GenICam パラメータ

Gain[Analog All]	IFloat 型	アナログゲインの設定値 範囲: 0 ~ 208, 初期値: 0
------------------	----------	------------------------------------

アナログゲインの計算式

$$\text{ゲイン(dB)} = \text{Gain[Analog All]} / 10$$

9.6.2 デジタルゲイン

デジタルゲインの設定です。

Gain Selector で Digital All を選択し Gain[Gain Selector]でゲインを設定します。

GenICam パラメータ

Gain[Digital All]	IFloat 型	デジタルゲイン設定値 範囲: 0 ~ 64, 初期値: 0
-------------------	----------	----------------------------------

デジタルゲインの計算式

$$\text{ゲイン(倍)} = 1 + (\text{Gain[Digital All]} / 64)$$

9.6.3 ホワイトバランスゲイン (カラーカメラのみ)

Bayer 配列各色のゲインの設定です。

Balance Ratio Selector で選択した色に対し Balance Ratio でゲインを設定します。

詳しい機能の使い方は、オートホワイトバランスの項を参照して下さい。

GenICam パラメータ

BalanceRatio[BalanceRatioSelector]	IFloat 型	ホワイトバランスゲイン設定値 範囲: 0 ~ 511, 初期値: Red: 229, Green: 128, Blue: 272
------------------------------------	----------	--

ホワイトバランスゲインの計算式

$$\text{ゲイン(倍)} = \text{BalanceRatio[BalanceRatioSelector]} / 128$$

9.7 黒レベル

黒レベル (黒信号のクランプレベル) の設定です。

Black Level Selector で選択した Node に対し Black Level[Black Level Selector]で黒レベルを設定します。設定された値に信号下限値がクランプされ、それ以下の値にはなりません。

(*) Black Level Selector は Analog All のみの対応です。

GenICam パラメータ

BlackLevel[Black Level Selector]	IFloat 型	黒レベル設定値 初期値: 7 (8bits 出力にて) 範囲: 8bits 出力時 0 ~ 31 10bits 出力時 0 ~ 127 12bits 出力時 0 ~ 511
----------------------------------	----------	--

9.8 ALC (Auto Light Control)

ALC には、AGC (Auto Gain Control) と Auto Exposure の 2 種類があり、個別に設定することが可能です。

ALC 機能を使用することで、撮像した画像に対して、目標の明るさになるようにカメラ設定を自動で設定します。

GenICam パラメータ (AGC, Auto Exposure 共通)

AutoLightTarget	Integer 型	目標とする明るさを設定 範囲: 0 ~ 255, 初期値: 127
-----------------	-----------	--------------------------------------

明るさ目標値の計算式 (Auto Light Target)

8bits 出力時: 目標値 (階調) = Auto Light Target

10bits 出力時: 目標値 (階調) = Auto Light Target x 4

12bits 出力時: 目標値 (階調) = Auto Light Target x 16

9.8.1 ALC 制御方法

AGC と Auto Exposure の機能を使用して Auto Light Target に近づくように制御を行います。

AGC と Auto Exposure の両方が ON の場合は、まず Auto Exposure の制御を行います。
Auto Exposure で Auto Light Target まで近づかなかった場合、AGC の制御を行います。

9.8.2 AGC (Auto Gain Control)

撮像した画像に対して、明るさ目標値と同じ明るさになるように自動でゲインを調整します。
 目標値に対して暗い場合は Gain Auto Limit Max を上限としてゲインを上げ、
 目標値に対して明るい場合は Gain Auto Limit Min を下限としてゲインを下げます。

GenICam パラメータ

GainAuto	IEnumeration 型	AGC の ON / OFF 切り替え Continuous: AGC を ON, Off: AGC を OFF, 初期値: Off
GainAutoLimitMax	IFloat 型	AGC 制御で使用するゲイン範囲の上限値を設定 範囲: 0 ~ 240, 初期値: 127 設定された値が AGC の調整上限となる
GainAutoLimitMin	IFloat 型	AGC 制御で使用するゲイン範囲の下限値を設定 範囲: 0 ~ 240, 初期値: 0 設定された値が AGC の調整下限となる

9.8.3 Auto Exposure

撮像した画像に対して、目標の明るさになるように自動で露光時間を調整します。
 目標値に対して暗い場合は Exposure Auto Limit Max を上限として露光時間を延ばします。
 目標値に対して明るい場合は Exposure Auto Limit Min を下限として露光時間を短くします。

GenICam パラメータ

ExposureAuto	IEnumeration 型	Auto Exposure の ON / OFF 切り替え Continuous: Auto Exposure を ON, Off: Auto Exposure を OFF, 初期値: Off
ExposureAutoLimitMax	IFloat 型	露光時間の上限を μ 秒単位で設定 範囲: 各 PixelFormat の露光時間設定範囲と同じ
ExposureAutoLimitMin	IFloat 型	露光時間の下限を μ 秒単位で設定 範囲: 各 PixelFormat の露光時間設定範囲と同じ

9.8.4 ALC 設定手順

以下の手順で設定を行います。

設定手順

1. Exposure Mode を Timed に設定 (Auto Exposure を使用する場合)
2. Exposure Auto を Continuous に設定 (Auto Exposure を使用する場合)
3. Exposure Auto Limit Max を設定 (Auto Exposure を使用する場合)
4. Exposure Auto Limit Min を設定 (Auto Exposure を使用する場合)
5. Gain Auto を Continuous に設定 (AGC を使用する場合)
6. Gain Auto Limit Max を設定 (AGC を使用する場合)
7. Gain Auto Limit Min を設定 (AGC を使用する場合)

9.9 ホワイトバランス (カラーカメラのみ)

各色のゲインを調整することで色の補正を行います。
白色均一光を撮像した時に、各色が同じ明るさになるようなゲインの調整を行います。
ホワイトバランスの制御方法は以下のものがあります。

- ・ Disable
- ・ マニュアル (Off)
- ・ オートホワイトバランス (Continuous)
- ・ プッシュセット・ホワイトバランス (Once)

9.9.1 ホワイトバランス制御方法

GenICam パラメータ

BalanceWhiteAuto	IEnumeration 型	ホワイトバランスの制御方法を設定 初期値: Off (マニュアル)
BalanceRatioSelector	IEnumeration 型	ホワイトバランス制御をする色を選択
BalanceRatio	IFloat 型	Balance Ratio Selector で選択された色の割合 (ゲイン)

9.9.2 Disable

ホワイトバランスゲインの設定を無効にし、各色のゲインを 1 倍 として画素データを扱います。

設定手順

1. Balance White Auto を Disable に設定

9.9.3 マニュアル (Off)

Balance Ratio (Red, Green, Blue) の値を使用してホワイトバランス処理を行います。

設定手順

1. Balance White Selector で Red を選択 (Red のゲインを設定する場合)
2. Balance Ratio に数値を設定
3. Balance White Selector で Green を選択 (Green のゲインを設定する場合)
4. Balance Ratio に数値を設定
5. Balance White Selector で Blue を選択 (Blue のゲインを設定する場合)
6. Balance Ratio に数値を設定
7. Balance White Auto を Off に設定

9.9.4 オートホワイトバランス (Continuous)

毎フレーム最適なホワイトバランスのゲイン値を計算し、動的にホワイトバランス処理を行います。

設定手順

1. Balance White Auto を Continuous に設定

9.9.5 プッシュセット・ホワイトバランス (Once)

設定した直後に撮像した画像から、ホワイトバランスのゲイン値を計算します。

その値を各色の Balance White (Red, Green, Blue) に設定します。

その後、Balance White Auto は自動的に Off になり、プッシュセットで計算されたホワイトバランスのゲイン値でホワイトバランス処理されます。

設定手順

1. 白色の均一光を撮像 (正しくホワイトバランス処理するため)
2. Balance White Auto を Once に設定

9.10 ガンマテーブル

カメラ内蔵のガンマテーブルにより、階調のリニアリティを補正することができます。

GenICam パラメータ

Gamma	IFloat 型	ガンマの設定値 範囲: 0.1 ~ 4.0, 初期値: 1.0, ステップ: 0.1
-------	----------	---

ガンマの計算式

12bit 時

$$\text{出力データ} = 4,096 \times \left(\frac{\text{入力データ}}{4,096} \right)^\gamma$$

10bit 時

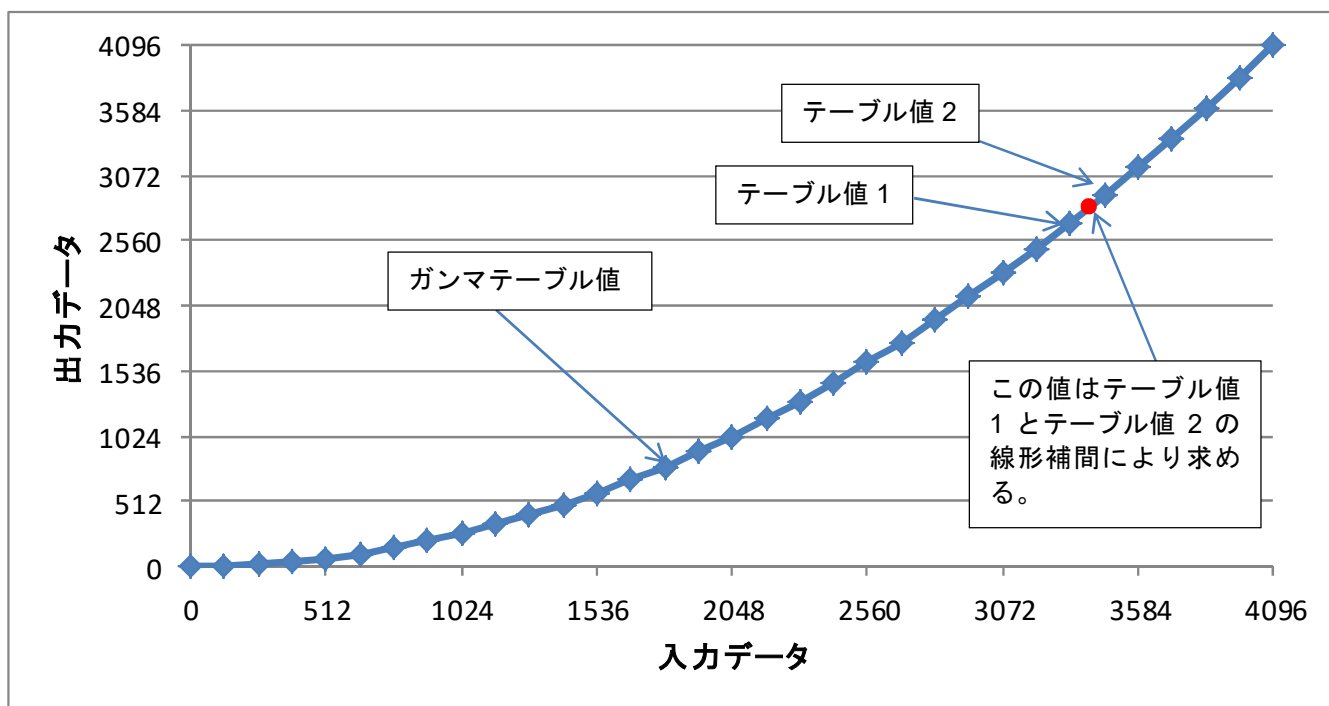
$$\text{出力データ} = 1,024 \times \left(\frac{\text{入力データ}}{1,024} \right)^\gamma$$

8bit 時

$$\text{出力データ} = 256 \times \left(\frac{\text{入力データ}}{256} \right)^\gamma$$

入力信号を 32 等分し、33 点のガンマテーブル値を持ちます。
間にある値はカメラ側で線形補間を行い、出力データとしています。

12bits 時の場合 (例: ガンマ = 2.0)



9.11 カメラ設定データの保存・読み出しについて

カメラには設定の保存、工場出荷設定を含む読み出し機能があります。
カメラに保存されるデータは以下の 2 セットが存在します。

Default: 変更不可の工場出荷データ

User Set X: 変更可能なデータ (X は 0 ~ 7 の任意の整数)

これらのデータをカメラの設定として読み書きします。

設定の保存と読み出しは GenICam の User Set Control カテゴリにある

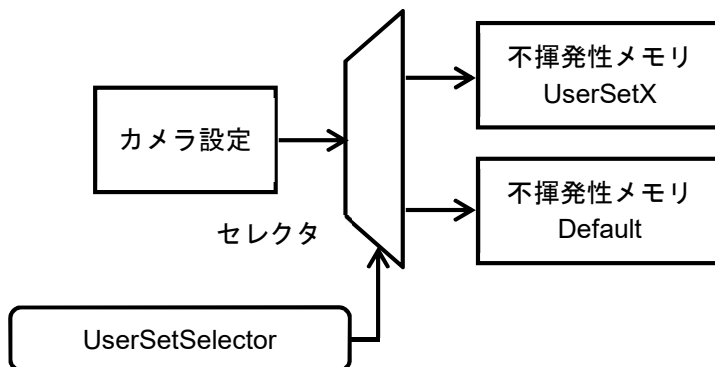
パラメータ (User Set Selector, User Set Default) とコマンド (UserSetLoad, UserSetSave) 制御が行えます。

各パラメータとコマンドの機能は以下になります。

GenICam パラメータ

UserSetSelector	IEnumeration 型	“Default”と”User Set X”から選択 指定した領域に対して User Set Load, User Set Save を行う
UserSetLoad	ICommand 型	不揮発メモリに保存されているカメラ設定データをカメラの設定 として読み出す
UserSetSave	ICommand 型	カメラの設定を不揮発メモリに保存
UserSetDefault	IEnumeration 型	カメラ起動時の User Set を”Default”, ”User Set X”から選択 選択された値は自動で保存される

9.11.1 設定保存

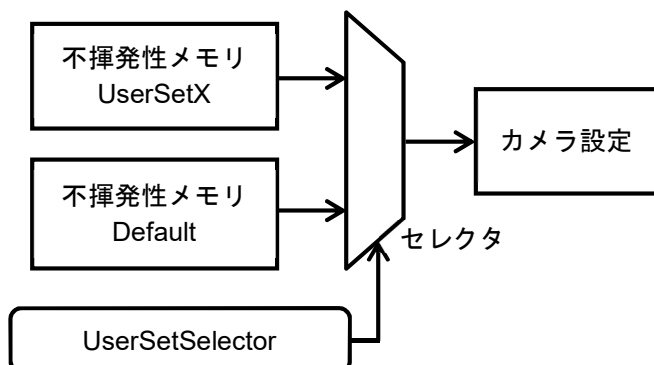


User Set Save 実行時、
カメラ設定情報を User Set Selector で
指定されたメモリ領域に書き込む
**注意: User Set Selector で Default 選択時
に User Set Save は実行出来ません。**

設定手順

1. User Set Selector に User Set X を設定
2. User Set Save を実行

9.11.2 設定読み出し

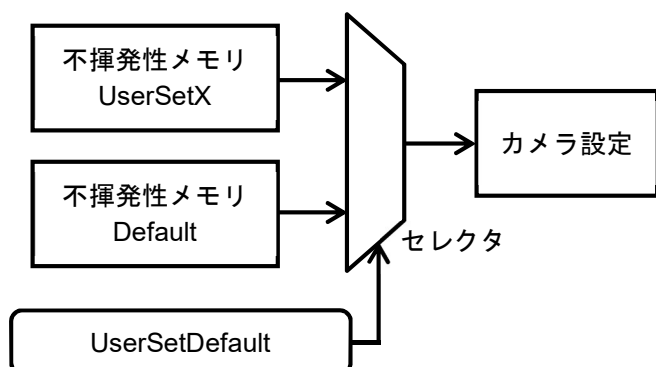


User Set Load 実行時、
User Set Selector で指定されたメモリ領域に
保存済のカメラ設定データをカメラの設定に
反映する

設定手順

1. User Set Selector に User Set X (もしくは Default)を設定
2. User Set Load を実行

9.11.3 カメラ起動時



カメラ起動時、
User Set Default で指定されたメモリ領域に
保存済のカメラ設定データをカメラの設定に
反映する

設定手順

1. User Set Default に User Set X か Default を設定

9.11.4 カメラの初期化方法

カメラの設定を工場出荷状態に戻すには以下の手順を実行下さい。

設定手順

1. User Set Selector に Default を設定
2. User Set Load を実行

9.12 画素欠陥補正

指定された座標の画素を水平方向に隣接する画素の情報で補間します。
カラーカメラの場合は、水平方向に隣接する同一色の画素の情報で補完します。
連続する画素の座標を指定している場合は最大 2 画素まで補間します。

GenICam パラメータ

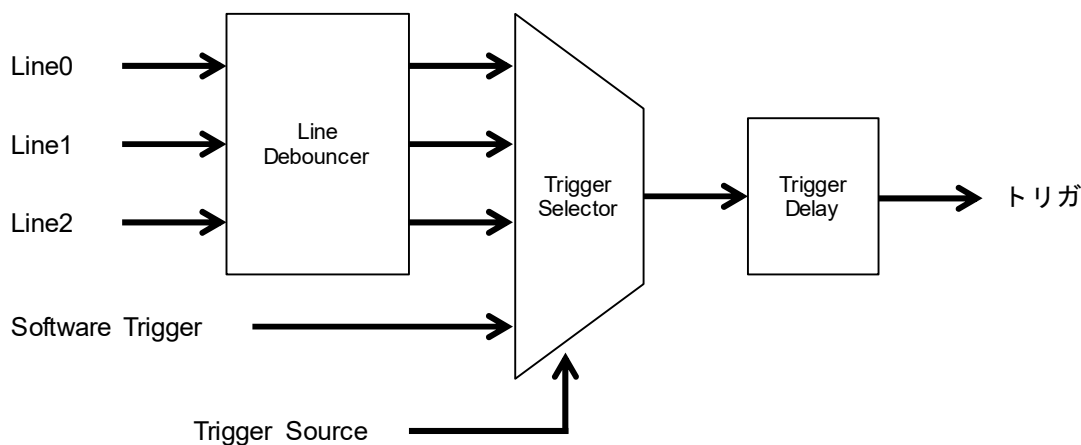
PixelCorrectionAllEnabled	IBoolean 型	画素欠陥補正処理の ON / OFF 切り替え True: ON, False: OFF
PixelCorrectionIndex	Integer 型	画素欠陥座標設定の Index
PixelCorrectionX	Integer 型	PixelCorrectionIndex で選択された Index に対する 画素欠陥座標設定 X 座標
PixelCorrectionY	Integer 型	PixelCorrectionIndex で選択された Index に対する 画素欠陥座標設定 Y 座標
PixelCorrectionEnabled	IBoolean 型	PixelCorrectionIndex で選択された Index に設定された座標に 対する画素欠陥補正処理の ON / OFF 切り替え True: ON, False: OFF

9.13 トリガ

トリガの種類と特徴については、画像取得とカメラ動作モード (GenICam) の項を参照下さい。

9.13.1 トリガ信号処理プロセス

外部ハードウェアトリガもしくはソフトウェアトリガを入力した際、カメラ内部では以下のような処理が行われます。



9.14 Device User ID

Device User ID は、ユーザーが任意の文字列を書き込み可能なメモリ領域となります。
最大 64 bytes のデータを保存可能です。(カメラの電源を OFF しても書き込まれた値は保持されます)
64 bytes に満たない場合は、文字列の最後に 0x00 を付加して下さい。

9.15 Event Control (USB3 Vision プロトコルのみ対応)

カメラはカメラ内部の Event の発生をホストに通知することができます。

GenICam パラメータ

EventSelector	IEnumeration 型	Event 機能を選択
EventNotification	IEnumeration 型	EventSelector で選択した Event 機能の ON / OFF 切り替え On: Event 機能を ON する, Off: Event 機能を OFF する

9.15.1 Event 機能使用

Event 機能を有効にするには、Event Selector で有効にしたい Event を選択し、Event Notification を On にします。

9.15.2 Event 機能

カメラの Event 機能は以下の通りです。

- 1) Event Exposure Start
カメラ内部で露光が開始したことを Event として通知します。
Event ID は 0x9002 です。
- 2) Event Exposure End
カメラ内部で露光が完了したことを Event として通知します。
Event ID は 0x9001 です。

(*) Event と Stream (画像データ) は USB バスを共有するため、
Event の発生頻度が高くなると画像データの転送レートに影響します。

9.16 GenICam コマンド一覧表

9.16.1 DeviceControl

Name	Description
DeviceType	Returns the device type.
DeviceScanType	Scan type of the sensor of the device.
DeviceVendorName	Name of the manufacturer of the device.
DeviceModelName	Model of the device.
DeviceFamilyName	Identifier of the product family of the device.
DeviceManufacturerInfo	Manufacturer information about the device.
DeviceVersion	Version of the device.
DeviceFirmwareVersion	Version of the firmware in the device.
DeviceSerialNumber	Device's serial number. This string is a unique identifier of the device.
DeviceUserID	User-programmable device identifier.
DeviceSFNCVersionMajor	Major version of the Standard Features Naming Convention that was used to create the device's GenICam XML.
DeviceSFNCVersionMinor	Minor version of the Standard Features Naming Convention that was used to create the device's GenICam XML.
DeviceSFNCVersionSubMinor	Sub minor version of Standard Features Naming Convention that was used to create the device's GenICam XML.
DeviceManifestEntrySelector	Selects the manifest entry to reference.
DeviceManifestXMLMajorVersion	Indicates the major version number of the GenICam XML file of the selected manifest entry.
DeviceManifestXMLMinorVersion	Indicates the minor version number of the GenICam XML file of the selected manifest entry.
DeviceManifestXMLSubMinorVersion	Indicates the sub minor version number of the GenICam XML file of the selected manifest entry.
DeviceManifestSchemaMajorVersion	Indicates the major version number of the schema file of the selected manifest entry.
DeviceManifestSchemaMinorVersion	Indicates the minor version number of the schema file of the selected manifest entry.
DeviceTLType	Transport Layer type of the device.
DeviceTLVersionMajor	Major version of the Transport Layer of the device.
DeviceTLVersionMinor	Minor version of the Transport Layer of the device.
DeviceTLVersionSubMinor	Sub minor version of the Transport Layer of the device.
DeviceGenCPVersionMajor	Major version of the GenCP protocol supported by the device.
DeviceGenCPVersionMinor	Minor version of the GenCP protocol supported by the device.
DeviceMaxThroughput	Maximum bandwidth of the data that can be streamed out of the device. This can be used to estimate if the connection can sustain transfer of free-running images from the camera at its maximum speed.
DeviceLinkSelector	Selects which Link of the device to control.
DeviceLinkThroughputLimitMode	Controls if the DeviceLinkThroughputLimit is active. When disabled, lower level TL specific features are expected to control the throughput. When enabled, DeviceLinkThroughputLimit controls the overall throughput.
DeviceLinkThroughputLimit	Limits the maximum bandwidth of the data that will be streamed out by the device on the selected Link. If necessary, delays will be uniformly inserted between transport layer packets in order to control the peak bandwidth.
DeviceLinkCommandTimeout	Indicates the command timeout of the specified Link. This corresponds to the maximum response time of the device for a command sent on that link.

Name	Description
DeviceCharacterSet	Character set used by the strings of the device's bootstrap registers.
DeviceReset	Resets the device to its power up state.
DeviceRegistersStreamingStart	Prepare the device for registers streaming without checking for consistency.
DeviceRegistersStreamingEnd	Announce the end of registers streaming. This will do a register set validation for consistency and activate it.
DeviceTemperatureSelector	Selects the location within the device, where the temperature will be measured.
DeviceTemperature	Device temperature in degrees Celsius (C). It is measured at the location selected by DeviceTemperatureSelector.
TimestampLatch	Latches the current timestamp counter into TimestampLatchValue.
TimestampLatchValue	Returns the latched value of the timestamp counter.

9.16.2 ImageFormatControl

Name	Description
SensorWidth	Effective width of the sensor in pixels.
SensorHeight	Effective height of the sensor in pixels.
SensorShutterMode	Sets the shutter mode of the device.
WidthMax	Maximum width of the image (in pixels). The dimension is calculated after horizontal binning, decimation or any other function changing the horizontal dimension of the image.
HeightMax	Maximum height of the image (in pixels). This dimension is calculated after vertical binning, decimation or any other function changing the vertical dimension of the image.
BinningSelector	Selects which binning engine is controlled by the BinningHorizontal and BinningVertical features.
BinningHorizontalMode	Sets the mode to use to combine horizontal photo-sensitive cells together when BinningHorizontal is used.
BinningHorizontal	Number of horizontal photo-sensitive cells to combine together. This increases the intensity (or signal to noise ratio) of the pixels and reduces the horizontal resolution (width) of the image.
BinningVerticalMode	Sets the mode used to combine vertical photo-sensitive cells together when BinningVertical is used.
BinningVertical	Number of vertical photo-sensitive cells to combine together. This increases the intensity (or signal to noise ratio) of the pixels and reduces the vertical resolution (height) of the image.
DecimationHorizontal	Horizontal sub-sampling of the image. This reduces the horizontal resolution (width) of the image by the specified horizontal decimation factor.
DecimationVertical	Vertical sub-sampling of the image. This reduces the vertical resolution (height) of the image by the specified vertical decimation factor.
RegionSelector	Selects the Region of interest to control. The RegionSelector feature allows devices that are able to extract multiple regions out of an image, to configure the features of those individual regions independently.
RegionMode	Controls if the selected Region of interest is active and streaming.
ImageComponentSelector	Selects a component to activate data streaming from.
ImageComponentEnable	Controls if the selected component streaming is active.
Width	Width of the image provided by the device (in pixels).
Height	Height of the image provided by the device (in pixels).
OffsetX	Horizontal offset from the origin to the region of interest (in pixels).

Name	Description
OffsetY	Vertical offset from the origin to the region of interest (in pixels).
PixelFormat	Format of the pixels provided by the device. It represents all the information provided by PixelCoding, PixelSize, PixelColorFilter combined in a single feature.
PixelFormatInfoSelector	Select the pixel format for which the information will be returned.
PixelFormatInfoID	Returns the value used by the streaming channels to identify the selected pixel format.
PixelSize	Total size in bits of a pixel of the image.
PixelColorFilter	Type of color filter that is applied to the image.
ReverseX	This feature is used to flip horizontally the image sent by the device. The AOI is applied after the flipping.
ReverseY	This feature is used to flip vertically the image sent by the device. The AOI is applied after the flipping.
MultiROIsInMultiPayloads	MultiROIs In MultiPayloads.

9.16.3 AcquisitionControl

Name	Description
AcquisitionMode	Sets the acquisition mode of the device. It defines mainly the number of frames to capture during an acquisition and the way the acquisition stops.
AcquisitionStart	Starts the Acquisition of the device. The number of frames captured is specified by AcquisitionMode.
AcquisitionStop	Stops the Acquisition of the device at the end of the current Frame. It is mainly used when AcquisitionMode is Continuous but can be used in any acquisition mode.
AcquisitionArm	Arms the device before an AcquisitionStart command. This optional command validates all the current features for consistency and prepares the device for a fast start of the Acquisition.
AcquisitionFrameRate	Controls the acquisition rate (in Hertz) at which the frames are captured.
TriggerSelector	Selects the type of trigger to configure.
TriggerMode	Controls if the selected trigger is active.
TriggerSoftware	Generates an internal trigger. TriggerSource must be set to Software.
TriggerSource	Specifies the internal signal or physical input Line to use as the trigger source. The selected trigger must have its TriggerMode set to On.
TriggerDelay	Specifies the delay in microseconds (us) to apply after the trigger reception before activating it.
ExposureMode	Sets the operation mode of the Exposure (or shutter).
ExposureTimeSelector	Selects which exposure time is controlled by the ExposureTime feature. This allows for independent control over the exposure components.
ExposureTime	Sets the Exposure time when ExposureMode is Timed and ExposureAuto is Off. This controls the duration where the photosensitive cells are exposed to light.
ExposureTimeAbs	Sets the Exposure time when ExposureMode is Timed and ExposureAuto is Off. This controls the duration where the photosensitive cells are exposed to light.
ExposureTimeRaw	Sets the Exposure time when ExposureMode is Timed and ExposureAuto is Off. This controls the duration where the photosensitive cells are exposed to light.
ExposureAuto	Sets the automatic exposure mode when ExposureMode is Timed. The exact algorithm used to implement this control is device-specific.
ExposureAutoLimitMax	Determine the upper limit of exposure time when ExposureAuto is set to Continuous.
ExposureAutoLimitMin	Determine the lower limit of exposure time when ExposureAuto is set to Continuous.

9.16.4 TransportLayerControl

Name	Description
PayloadSize	Provides the number of bytes transferred for each image or chunk on the stream channel. This includes any end-of-line, end-of-frame statistics or other stamp data. This is the total size of data payload for a data block.

9.16.5 DigitalIOControl

Name	Description
LineSelector	Selects the physical line (or pin) of the external device connector to configure.
LineMode	Controls if the physical Line is used to Input or Output a signal.
LineInverter	Controls the inversion of the signal of the selected input or output Line.
LineStatus	Returns the current status of the selected input or output Line.
LineSource	Selects which internal acquisition or I/O source signal to output on the selected Line. LineMode must be Output.
UserOutputSelector	Selects which bit of the User Output register will be set by UserOutputValue.
UserOutputValue	Sets the value of the bit selected by UserOutputSelector.
StrobeOutDelay	Delay of StrobeOut signal when LineSource is set to StrobeOut(us).
StrobeOutOnTime	Duration of StrobeOut signal when LineSource is set to StrobeOut(us).
TriggerOutDelay	Delay of TriggerOut signal when LineSource is set to TriggerOut(us).
TriggerOutOnTime	Duration of TriggerOut signal when LineSource is set to TriggerOut(us).
LineDeviceResetMode	Sets the Line device reset mode.

9.16.6 EventControl

Name	Description
EventSelector	Selects which Event to signal to the host application.
EventNotification	Activate or deactivate the notification to the host application of the occurrence of the selected Event.

9.16.7 EventExposureEndData

Name	Description
EventExposureEnd	Returns the unique identifier of the ExposureEnd type of Event. This feature can be used to register a callback function to be notified of the event occurrence. Its value uniquely identifies the type of event that will be received.
EventExposureEndTimestamp	Returns the Timestamp of the ExposureEnd Event. It can be used to determine precisely when the event occurred.

9.16.8 EventExposureStartData

Name	Description
EventExposureStart	Returns the unique Identifier of the Exposure Start type of Event.
EventExposureStartTimestamp	Returns the Timestamp of the Exposure Start Event.

9.16.9 EventTestData

Name	Description
EventTest	Returns the unique identifier of the Test type of Event. This feature can be used to register a callback function to be notified of the event occurrence. Its value uniquely identifies the type of event that will be received.
EventTestTimestamp	Returns the timestamp of the Test event.

9.16.10 AnalogControl

Name	Description
GainSelector	Selects which Gain is controlled by the various Gain features.
Gain	Controls the selected gain as an absolute physical value. This is an amplification factor applied to the video signal.
GainAuto	Sets the automatic gain control (AGC) mode. The exact algorithm used to implement AGC is device-specific.
GainAutoLimitMax	Determine the upper limit of gain when GainAuto is set to Continuous.
GainAutoLimitMin	Determine the lower limit of gain when GainAuto is set to Continuous.
AutoLightTarget	Determine the brightness target for GainAuto.
BlackLevelSelector	Selects which Black Level is controlled by the various Black Level features.
BlackLevel	Controls the black level as an absolute physical value. This represents a DC offset applied to the video signal.
BalanceRatioSelector	Selects which Balance ratio to control.
BalanceRatio	Controls ratio of the selected color component to a reference color component. It is used for white balancing.
BalanceWhiteAuto	Controls the mode for automatic white balancing between the color channels. The white balancing ratios are automatically adjusted.

9.16.11 LUTControl

Name	Description
PixelCorrectionAllEnabled	Enable pixel correction for all pixels.
PixelCorrectionIndex	Determine index of targeted pixel for pixel correction.
PixelCorrectionEnabled	Determine if targeted pixel is enabled for pixel correction.
PixelCorrectionX	Determine x-coordinate of targeted pixel for pixel correction.
PixelCorrectionY	Determine y-coordinate of targeted pixel for pixel correction.

9.16.12 UserSetControl

Name	Description
UserSetSelector	Selects the feature User Set to load, save or configure.
UserSetLoad	Loads the User Set specified by UserSetSelector to the device and makes it active.
UserSetSave	Save the User Set specified by UserSetSelector to the non-volatile memory of the device.
UserSetDefault	Selects the feature User Set to load and make active by default when the device is reset.

9.16.13 TestControl

Name	Description
TestPendingAck	Tests the device's pending acknowledge feature. When this feature is written, the device waits a time period corresponding to the value of TestPendingAck before acknowledging the write.
TestEventGenerate	Generates a Test Event.
TriggerEventTest	This register is used to control the generation of test events.

10 更新履歴

Rev	作成年月日	更新内容	備考
00	2015/02/19	● 新規作成	
01	2015/03/03	● 更新 電源(12Vdc)入力の記述を削除 入出力 DC 特性の説明を追加 参考 IO 回路を変更	
02	2015/04/02	● 更新 センサーの解像度を 2.4M に統一(カメラの解像度は 2.3M のまま)	
03	2017/07/03	● 更新 社名変更 カメラ取り付けを追加 保存温度を変更	
04	2017/09/29	● 更新 保証を追加更新	

〒243-0432
神奈川県海老名市中央 2-9-50 (海老名プライムタワー9階)

オムロン センテック株式会社

TEL 046(236)6660 FAX 046(236)6661

URL <http://www.sentech.co.jp/>